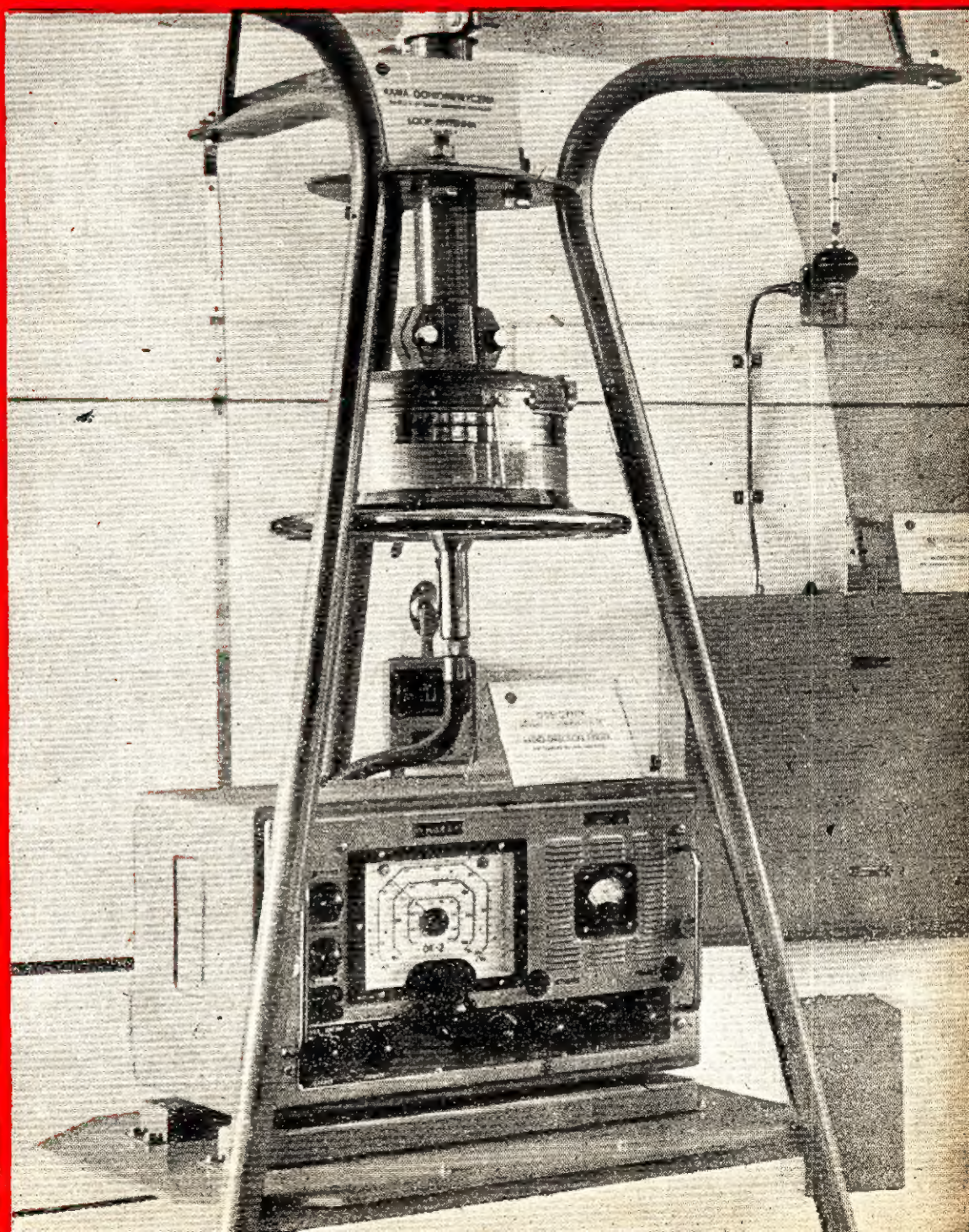
# Radioamator

W numerze:

- *Przystawka magnetofonowa*
- *Amatorski odbiornik turystyczny*
- *Odbiornik telewizyjny Dürer*
- *Radiola Mińsk — R7-55*
- *Z praktyki radioamatorskiej*



KWIECIEŃ
1957 R.
ROK VII Nr 4

# SPIS TREŚCI


Z KRAJU I ZAGRANICY . . . . . 1
CZY WIECIE, ŻE . . . . . 2
OCENA WZMACNIACZY MIKROFONOWYCH POD WZGLĘDEM SZUMÓW — *M. R.* . 3
PRZYSTAWKA MAGNETOFONOWA W AMATORSKIM WYKONANIU — *Andrzej Ciesielski* . . . . . 5
UWAGI NA TEMAT EKSPLOATACJI MAGNETOFONU „TONKO" — *W. N.* . . . 9
AMATORSKI ODBIORNIK TURYSTYCZNY — *B. Kotik* . . . . . 10
WOLTOMIERZ LAMPOWY DO POMIARU NAPIĘĆ STAŁYCH — *A. S.* . . . . . 12
EKSPERYMENTALNA APARATURA DO RETRANSMISJI PROGRAMÓW TELEWIZYJNYCH — inż. *Andrzej Drozd* . . . . . 13
*PRZEGLĄD SCHEMATÓW*
ODBIORNIK TELEWIZYJNY FE855 „DÜRER" — inż. *Jan Dembowski* . . . . . 14
RADIOLA „MIŃSK R7-55" — *Zbigniew Pacek* 18
*Z PRASY ZAGRANICZNEJ*
UPROSZCZONY TONGENERATOR — *A. S.* . . 20
PRZETWORNIK PRĄDU STAŁEGO NA TRANZYSTORACH — oprac. *R. Brzegowy* 21
ROZWIĄZANIE ĆWICZEŃ ROZRYWKOWYCH Z NRU 3/57 : : : . . . . . 21
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ . . . 22
RADIOAMATORSTWO W JUGOSŁAWII (cz. II) — *Wojciech Nietyksza* . . . . . 24
NOWY SYSTEM RAPORTÓW W KRÓTKOFALARSTWIE — inż. *Liviu Macoveanu* . 27
RAPORTY W KRÓTKOFALARSTWIE — *kett* 28
NA PASMACH . . . . . 28
WYNIKI MIĘDZYNARODOWYCH ZAWODÓW HELVETIA XXII — 1956 . . . . . 30
WYNIKI ZAWODÓW QRP 1956 . . . . . 30
NOWOCZESNE LAMPY ODBIORCZE — *M. F.* 31
ROZWIĄZANIE ĆWICZENIA ROZRYWKOWEGO Z NRU 3/57 : : . . . . . 32
WYKAZ STACJI TELEWIZYJNYCH ZACHODNIO-EUROPEJSKICH . . . . okł. str. III


## *Wznowienie działalności Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa*

*Odnowa naszego życia gospodarczego, rosnąca rola samorządu robotniczego i wzrost samodzielności przedsiębiorstw wymagają oparcia metod zarządzania i organizacji na naukowych podstawach.*

*W związku z tym grono członków b. Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa zamierza w najbliższym czasie reaktywować Towarzystwo, zlikwidowane w r. 1949.*

*Byli członkowie Towarzystwa proszeni są o podanie pisemne lub osobiście swoich adresów na ręce Komisji Reaktywizacyjnej, Warszawa, Plac Dzierżyńskiego 3/5/7, pok. 114, tel. 6-55-38 lub codziennie w godz. 10—12 tamże, pok. 149 tel. 64-08-19 wewn. 242.*

Nasza okładka: *Fragment stoiska MORS na XXV MTP. Odbiornik OK-2 w zespole radionamiernika z anteną goniometryczną RG-1. Na ścianie radiotelefon MF-251 z anteną ćwierćfalową.*


**Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52**
**REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06**

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmują Urzędy Pocztowe i listonosze.

Instytucje i Zakłady Pracy, mające siedzibę w miejscowościach, w których znajdują się Oddziały, względnie Delegatury „Ruchu" — zamawiają prenumeratę w tychże jednostkach „Ruchu".

Instytucje Centralne zamawiające prenumeratę dla podległych im jednostek terenowych w skali krajowej, jak również osoby prenumerujące czasopismo indywidualnie, kierują zamówienia i przedpłaty do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" w Warszawie, ul. Srebrna 12, konto PKO I-6-100020.

Cena w prenumeracie: kwartalnie zł 15,—, półrocznie zł 30,—, rocznie zł 60,—.

Termin zgłaszania przedpłat: do dnia 10-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Zlecenie na wysyłkę wydawnictw polskich zagranicę przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" — Warszawa, ul. Wilcza 46.

Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Dział Sprzedaży Prasy Antykwarycznej w Warszawie, ul. Srebrna 12.

Nakład 26 000 egz. Ark. druk. 4. Papier druk sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 26.III.57 r. Druk ukończono . . . . .

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 446. B-77

Radioamator

ROK VII KWIECIEŃ 1957 Nr 4

# Z kraju i zagranicy

### TELEWIZJA NA DOLNYM ŚLĄSKU

Wrocławska grupa radiotechników-teleamatorów już od wiosny ubiegłego roku pracuje nad uruchomieniem dolnośląskiego amatorskiego ośrodka telewizyjnego. Po przeanalizowaniu realnych możliwości w zakresie budowy urządzeń, przyjęto koncepcję eksperymentalnej retransmisji programu telewizyjnego z Pragi Czeskiej, którego warunki odbioru są doskonałe w całym niemal pasmie Karkonoszy.

Aparatura skonstruowana przez inż. A. Drozda, o mocy około 20 W, zainstalowana po raz pierwszy na szczycie Śnieżki (1603 m npm.), a następnie — z uwagi na korzystniejsze warunki eksploatacji — na szczycie Chełmca (834 m npm.) w pobliżu Wałbrzycha, umożliwiła odbiór czechosłowackiego programu telewizyjnego we Wrocławiu w sposób zupełnie zadowalający. Obecnie przeprowadza się próby z aparaturą skonstruowaną przez inż. M. Borowicza o mocy około 50 W.

W przypadku uzyskania pomyślnych wyników, teleamatorzy zamierzają pokusić się o jednoczesną retransmisję programów telewizyjnych z Pragi (CSR) i z Drezna (NRD).

Próby retransmisji programów telewizyjnych stanowią przygotowania do uruchomienia w pełni wyposażonego dolnośląskiego ośrodka telewizyjnego, co uzależnione jest m.in. od doprowadzenia do Wrocławia polskiego programu telewizyjnego.

Opis aparatury retransmisyjnej oraz wyników pierwszych prób jest zamieszczony na dalszych stronach niniejszego numeru.

### KRAJOWY MORSKI SPRZĘT RADIOKOMUNIKACYJNY

Nie wszyscy wiedzą, że w Polsce wytwarza się radiowe wyposażenie statków. Czytelników zainteresuje więc prawdopodobnie zwięzły opis kilku modeli (seryjnych) produkowanych przez przedsiębiorstwo MORS (Morska Obsługa Radiowa Statków).

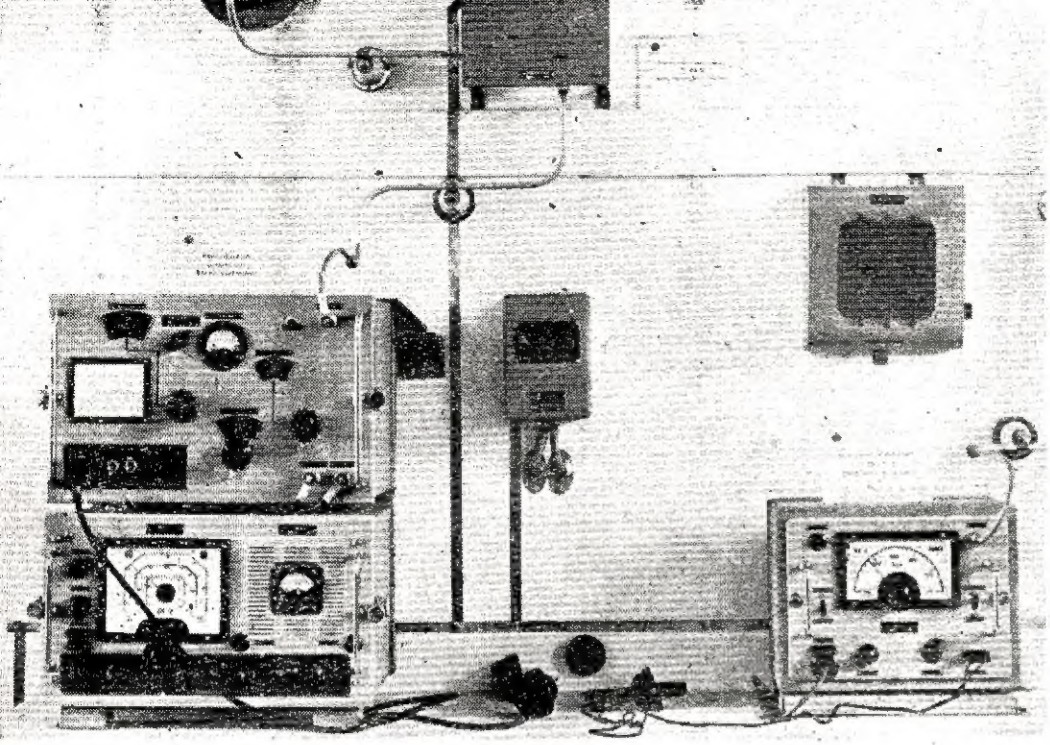
Dla mniejszych statków i jednostek rybackich przeznaczony jest radiotelefon z modulacją amplitudy NOMS-0015, pracujący w zakresie częstotliwości 1,6—3,8 MHz. Nadajnik radiotelefonu o mocy wyjściowej 12—15 W sterowany jest jednym z sześciu wbudowanych, przełączanych kwarców lub zapasowym generatorem przestrajanym. Wszystkie stopnie, łącznie z modulatorem, obsadzone są lampami 6V6 (6P6). Dopasowanie wyjścia zaprojektowane dla krótkiej anteny, przedstawiającej oporność rzeczywistą 3 — 40 Ω i pojemnościową 30 — 120 pF. Przy zasilaniu napięciem stałym 12 lub 24 V (bateria akumulatorów albo prądnica) pobór mocy wynosi ok. 230 W. Z nadajnikiem współpracuje produkowany również przez MORS odbiornik typu OK-2 (opisany dalej).

Oprócz radiotelefonu NOMS-0015, MORS wyrabia radiotelefony FM (z modulacją częstotliwości) typu FM-51, FM-251 i FM-501, przeznaczone do instalowania na samochodach, statkach i w bazach. Oscylatory nadajników i odbiorników we wszystkich tych zespołach stabilizowane są kwarcami; zestaw FM-51 może pracować na jednym dowolnie wybranym kanale w pasmie 36—41 MHz, zestaw FM-251 i FM-501 na trzech kanałach w pasmie 31—41 MHz. Wszystkie mają standartową („handlową") zarówno dewiację częstotliwości (15 kHz) jak i wstęgę przepuszczanych częstotliwości modulujących (300—3000 Hz). Normalnie stosowany w takich urządzeniach układ blokady wycisza szumy własne odbiornika w nieobecności sygnału korespondenta.

Moc wyjściowa nadajnika radiotelefonu FM-51 wynosi 3 W, czułość odbiornika — 10 μV (dla zadziałania blokady). Zasilanie z baterii akumulatorów 12/24 V lub sieci 110/220 V. Pobór mocy 75—100 W, zależnie od rodzaju zasilania. W skład zestawu FM-51 wchodzi zespół nadawczo-odbiorczy, zasilacz, selektor oraz antena ćwierć- lub półfalowa.

Radiotelefony FM-251 i FM-501 są zestawami produkowanych osobno podzespołów i w różnych ich kombinacjach tworzą wersje: samochodową, okrętową lub stałą; z selektywnym wywołaniem lub bez; zasilaną z baterii akumulatorów, prądnicy lub sieci. Wspólnymi podzespołami dla wszystkich wersji są: nadajnik NFM-251 o mocy wyjściowej 25 W (wersja samochodowa i okrętowa) lub 45 W (wersja stała), odbiornik OFM-251 o czułości 5μV (dla zadziałania blokady) i komplet elementów zapasowych. W nadajniku pracują lampy — ECH21 (2 szt.), 6AC7, 6V6 i 807, w odbiorniku — ECH21 (6 szt), 6AC7, EF21 i 6V6.

Do różnych zestawów — według przeznaczenia — wytwarza się następujące dalsze podzespoły: zasilacz z baterii 12 V, zasilacz z baterii 24 V, zasilacz z sieci 220 V, rama mocująca, manipulator samochodowy, manipulator okrętowy, manipulator biurkowy, manipulator selektywnego wywoływania, przedwzmacniacz mikrofonowy (na ECC81), selektor, antena stała, antena okrętowa, antena samochodowa i inne.



*Fragment stoiska MORS na XXV MTP. Z lewej radiotelefon NOMS-0015,z prawej odbiornik awaryjny OA-2, na ścianie przełącznik antenowy i głośnik odbiornika OA-2*

niowy wzmacniacz m. cz. z transformatorowym odwracaniem fazy (3 lampy UCH21) oraz przeciwsobny wzmacniacz końcowy (lampa 26A7). Wyjście na słuchawki i głośnik.

MORS wykonuje także wzmacniacze koncertowe RK-41 (odbiornik, adapter i 2 wzmacniacze po 20 W), goniometryczne anteny ramowe RG-1, przełączniki antenowe, tablice do ładowania akumulatorów i inny sprzęt morski. W opracowaniu prototypowym dalsze modele.

Sprzęt MORS'a prezentuje się bardzo efektownie; można by mieć wprawdzie pewne zastrzeżenia co do jakości niektórych używanych elementów czy doboru lamp, ale to są trudności całego naszego przemysłu. W każdym razie poszczególne modele są stale modernizowane i ulepszane. Warto nadmienić, że opisane urządzenia nie są jedynym morskim sprzętem radiowym produkowanym w Polsce.

*(WN)*

Dla radiotelefonu NOMS-0015 oraz jako radionamiernik dla kutrów i większych jednostek rybackich przeznaczony jest odbiornik OK-2, zasilany z baterii akumulatorów lub sieci prądu stałego 24/110/220 V. Jest to superheterodyna do odbioru sygnałów emisji A1, A2 i A3 w zakresach 220—550 kHz i 1,2—3,5 MHz. Odbiornik OK-2, wykonany z materiałów odpornych na korozję i przewidziany do pracy w temperaturze od —30° do +50°C i w warunkach znacznej wilgotności; dla amortyzacji wstrząsów ma elastyczne zawieszenie obudowy. Zawiera jeden stopień wzmocnienia w. cz. na EF85, mieszacz, oscylator, dwa stopnie pośr. cz. (660 kHz), BFO i wzmacniacz napięciowy m. cz. (3 lampy ECH21), wzmacniacz wyjściowy m. cz. (lampa 25L6). Wbudowany głośnik można wyłączać; wyjścia słuchawkowe są nisko- i wysokoomowe (200 i 40000 Ω). Przełączany przyrząd na frontowej płycie służy do kontroli napięcia zasilania i prądów poszczególnych lamp.

MORS buduje także odbiorniki awaryjne OA-2, zasilane bezpośrednio z okrętowej baterii bezpieczeństwa 24 V (pobór prądu 1,25 A). Jest to 3-obwodówka o bezpośrednim wzmocnieniu, pokrywająca zakres 370—600 kHz i przystosowana do odbioru fal emisji A1, A2 i A3. Zawiera dwustopniowy wzmacniacz w. cz., detektor z reakcją, dwustop-

### TYRATRONY WODOROWE

W celu wyeliminowania wahań czasu wzbudzenia, dejonizacji oraz poprawienia małej sprawności tyratronów wypełnionych gazem szlachetnym lub parami rtęci próbowano, szczególnie w urządzeniach radarowych, zastosować tyratrony wodorowe. Niemcy myśl tę w czasie wojny zarzucili z powodu szybkiej absorpcji gazu przez elektrody.

Pod koniec wojny podjęto prace nad wodorowymi tyratronami w W. Brytanii i Ameryce. Obecnie Towarzystwo francuskie Thomson-Houston opracowało i produkuje seryjnie cztery typy takich tyratronów.

Elektrody — z wyjątkiem anody — wykonuje się z niklu; do wyrobu anod używa się molibdenu. Katoda jest pokryta tlenkami Ba Sr Ca.

Anodowe napięcie szczytowe — w zależności od typu tyratronu — ma wartość od 3—25 kV, szczytowy prąd anodowy od 35—300 A.

Tyratrony te mogą znaleźć szerokie zastosowanie poza radarem.

*(La Technique Moderne 12/56)*

# Czy wiecie, że...

◆ Liczba abonentów telewizyjnych w Belgii zwiększyła się w ciągu roku 1956 3-krotnie, tj. do 1 200 000. Na wzrost ten wpłynęło uatrakcyjnienie programu telewizyjnego. Blisko 1/3 odbieranego programu stanowi program francuski.

◆ Stan liczbowy abonentów telewizyjnych w W. Brytanii wyrażał się pod koniec roku 1956 liczbą 5 922 000.
W samym Londynie ilość abonentów telewizyjnych przekroczyła liczbę 674 361.

◆ W końcu ub.r. wybudowano w Austrii i oddano do użytku 3 nowe nadajniki telewizyjne o dużej mocy. Nadajniki zostały zainstalowane w miejscowościach: Kahlenberg, Gajsberg i Schöckl.

◆ W Alabanie (USA) rozpoczęto w końcu ub.r. budowę dużej fabryki, która będzie produkowała sprzęt pomocniczy dla telewizji kolorowej.

# Ocena wzmacniaczy mikrofonowych pod względem szumów

OD WZMACNIACZY mikrofonowych wymaga się nie tylko prostoliniowej charakterystyki częstotliwości w zakresie akustycznym (30—10 000 Hz), lecz również możliwie niskiego poziomu szumów własnych.

Dla oceny dobroci wzmacniacza mikrofonowego nie wystarczy znać napięcie szumów wzmacniacza, zmierzone na wyjściu wzmacniacza przy zwartych zaciskach wejściowych, konieczna jest również znajomość współczynnika wzmocnienia wzmacniacza oraz czułości mikrofonu przeznaczonego do pracy z danym wzmacniaczem. Dopiero te trzy wielkości w odpowiedni sposób ze sobą powiązane mogą dać właściwe kryterium do oceny przydatności wzmacniacza mikrofonowego do pracy w torze elektroakustycznym.

Zastanówmy się, w jaki sposób wielkości te wchodzą w skład wskaźnika oceny wzmacniacza.

Oznaczmy przez $U_{sz}$ skuteczną wartość napięcia szumów własnych wzmacniacza, zmierzoną na jego zaciskach wyjściowych, bez filtra psofometrycznego i przy zwartych zaciskach wejściowych. Wzmacniacz przy pomiarze obciążony jest opornością roboczą. W skład mierzonego napięcia wchodzą szumy własne wzmacniacza, wywołane przede wszystkim efektem śrutowym pierwszej lampy wzmacniacza oraz przydźwięk sieci.

Napięcie $U_{sz}$ można podać w miliwoltach lub decybelach (dBm) w stosunku do napięcia 0,775 V. (Napięcie 0,775 V przyjmuje się umownie za napięcie odniesienia, czyli o poziomie zerowym. Odpowiada ono mocy 1 mW wydzielonej na oporności rzeczywistej 600 omów).

Oznaczmy dalej przez „k" współczynnik wzmocnienia napięciowego wzmacniacza, czyli stosunek napięcia wyjściowego do napięcia wejściowego wzmacniacza przy obciążeniu wzmacniacza opornością roboczą, czyli:

$$k = \frac{U_2}{U_1} \qquad (1)$$

k — jest liczbą bezwymiarową. Wygodniej jest jednak podać współczynnik wzmocnienia k w decybelach

$$k_{dB} = 20 \log \frac{U_2}{U_1} \qquad (2)$$

Czułość mikrofonu podaje się albo w miliwoltach na mikrobar albo w decybelach. Oznaczamy czułość mikrofonu (dla łatwego zapamiętania) przez *M*.

Wielkość *M* oznacza zatem napięcie na zaciskach mikrofonu (w biegu jałowym), wyrażone w miliwoltach, wywołane ciśnieniem fali akustycznej równym 1 µb, co odpowiada głośności około 74 fonów w miejscu ustawienia mikrofonu przy częstotliwości 1 000 Hz.

Przyjmijmy jako poziom natężenia dźwięku w miejscu ustawienia mikrofonu poziom 80 dB (dla mowy), a więc poziom o 6 dB wyższy od poziomu odpowiadającego ciśnieniu akustycznemu 1 µb. Przy takim ciśnieniu akustycznym (2 µb) napięcie wytworzone na zaciskach mikrofonu będzie równe:

$$U_M = 2M \text{ (mV)} \qquad (3)$$

Załóżmy jeszcze, że oporność wejściowa wzmacniacza mikrofonowego jest znacznie większa od oporności wewnętrznej mikrofonu, co zwykle odpowiada rzeczywistości. W tych warunkach napięcie na wejściu wzmacniacza przy załączonym mikrofonie będzie prawie równe napięciu biegu jałowego mikrofonu. Można więc przyjąć, że największe skuteczne napięcie na zaciskach wejściowych wzmacniacza (przy mowie) będzie równe:

$$U_1 = 2M \qquad (4)$$

Na zaciskach wyjściowych wzmacniacza mikrofonowego wystąpi napięcie $U_2$, k-krotnie większe od napięcia wejściowego, czyli:

$$U_2 = k \cdot U_1 = k \cdot 2M \qquad (5)$$

$U_2$ jest napięciem użytecznym, natomiast napięcie szumów $U_{sz}$, które równocześnie występuje na wyjściu wzmacniacza, jest napięciem niepożądanym. Stosunek napięcia użytecznego $U_2$ do napięcia szumów $U_{sz}$ oznaczyć możemy przez $k_{sz}$

$$k_{sz} = \frac{U_2}{U_{sz}} = \frac{2 . k . M}{U_{sz}} \qquad (6)$$

Stosunek ten musi oczywiście posiadać dostatecznie dużą wartość, aby szumy własne wzmacniacza były praktycznie niesłyszalne. W mierze logarytmicznej $k_{sz}$ oznacza różnicę poziomów między sygnałem użytecznym a szumami

$$(k_{sz})\,dB = 20 \log \frac{U_2}{U_1} = 20\,[\log 2M + \log k - \log U_{sz}]$$

albo:

$$(k_{sz})\,dB = (M_{dBm} + 6) + [k_{dB} - (U_{sz})\,dBm] \qquad (7)$$

Odstęp poziomu szumów wywołanych wzmacniaczem od poziomu napięcia użytecznego na wyjściu wzmacniacza zależy zatem od czułości zastosowanego mikrofonu *M* i od różnicy algebraicznej między wzmocnieniem napięciowym wzmacniacza $k_{dB}$ i poziomu mierzonych szumów $(U_{sz})_{dBm}$. Różnica ta stanowi charakterystyczną wielkość dla danego wzmacniacza i obrazuje jego właściwości pod względem szumów własnych.

Oznaczmy tę wielkość przez *S* i nazwijmy ją wskaźnikiem szumów wzmacniacza

$$\boxed{S = k_{dB} + |U_{sz}|\ dBm} \qquad (8)$$

Wskaźnik ten dla każdego wzmacniacza mikrofonowego możemy z pomiarów łatwo określić. Np. dla wzmacniacza o wzmocnieniu napięciowym $k = 65$ dB i poziomie szumów $U_{sz} = -55$ dBm liczba *S* wynosi:

$$S = 65 + 55 = 120\ dB$$

Ujemna wartość wskaźnika szumów *S* posiada określone znaczenie fizyczne. Oznacza mianowicie poziom szumów wzmacniacza, wyrażony w decybelach w stosunku do poziomu napięcia 0,775 V, przeniesiony na zaciski wejściowe wzmacniacza.

Znając czułość mikrofonu, jaki dołączony jest do wzmacniacza, czyli znając *M* w decybelach np. $M = -75$dBm (co odpowiada czułości mikrofonów dynamicznych 0,14 mV/µb) można wyznaczyć odstęp między poziomem maksymalnym napięcia na wyjściu wzmacniacza a poziomem szumów własnych wzmacniacza w myśl wzoru (7)

$$(k_{sz})\,dB = (-75 + 6) + 120 = 120 - 69 = 51\ dB$$

Odstęp ten w danym przypadku wynosi 51 decybeli. Dla urządzeń elektroakustycznych wysokiej jakości, np. dla toru fonicznego rozgłośni radiowych, odstęp ten jest nieco za mały. Ażeby szumy wzmacniacza nie były słyszalne, odstęp szumów od sygnału użytecznego powinien wynosić około 60 dB. Polepszyć sytuację w danym przypadku można dwoma sposobami:

1) zastosować mikrofon o większej czułości (np. mikrofon pojemnościowy) albo

2) zmniejszyć wskaźnik szumów $S$ samego wzmacniacza mikrofonowego. Przy założeniu $k_{sz} = 60$ dB i zastosowaniu mikrofonu o czułości $M = -75$ dBm wskaźnik szumów wzmacniacza powinien posiadać wartość (ze wzoru 7):

$$S = (k_{sz})\,\text{dB} - (M_{\text{dBm}} + 6)$$

czyli $$S = 60 + 69 = 129 \cong 130$$

Przy tego rodzaju wskaźniku $S$ szumy samego wzmacniacza są niesłyszalne.

Należy jeszcze sprawdzić, czy wzmacniacze mikrofonowe osiągają tak wysoki wskaźnik szumów. Odpowiedź na to pytanie może dać jedynie przegląd danych technicznych wzmacniaczy, produkowanych przez różne firmy o światowej sławie, takie jak RCA, Western Electric lub Marconi.

Ograniczymy się jedynie do przytoczenia współczynników wzmocnienia i poziomów szumu, odczytanych z katalogów firmowych, dla wzmacniaczy mikrofonowych.

1) Wzmacniacz RCA — BA — 1A
wzmocnienie $k = 40$ dB
szumy $U_{sz} = -90$ dBm

Stąd wskaźnik szumów dla tego typu wzmacniacza wynosi $S = 40 + 90 = 130$

2) Wmacniacz Western Electric
wzmocnienie $k = 41$ dB
szumy $U_{sz} = -87$ dBm

Stąd wskaźnik szumów: $S = 41 + 87 = 128$

3) Wzmacniacz Marconi ST. U5/EJ2B
wzmocnienie $k = 65$ dB
szumy $U_{sz} = -58$ dBm

Wskaźnik szumów $S = 65 + 58 = 123$

4) Wzmacniacz mikrofonowy radiofonii francuskiej
wzmocnienie $k = 65$ dB
szumy $U_{sz} = -65$ dBm

Wskaźnik szumów $S = 65 + 65 = 130$

Jak z powyższych danych wynika, dobre wzmacniacze mikrofonowe osiągają wskaźnik szumów $S = 130$, jaki przy zastosowaniu mikrofonów dynamicznych o czułości 0,14 mV/µb jest pożądany.

Wydaje się, że liczba $S = 130$ jest górną wartością graniczną, której się praktycznie przy obecnym stanie techniki nie przekracza.

Przyjęcie wskaźnika $S = 130$ wynikającego z założonego odstępu 60 dB poziomu szumów własnych od poziomu maksymalnego napięcia wyjściowego, rzutuje również na warunki akustyczne studiów radiowych.

Warunek ten jest bowiem równoznaczny z przyjęciem poziomu zakłóceń akustycznych w studiu słownym o 60 dB niższym od poziomu natężenia dźwiękowego 80 dB. Inaczej mówiąc — wzmacniacz mikrofonowy o wskaźniku szumów $S = 130$ i przyjętej czułości mikrofonu dynamicznego wnosi takie szumy, jakie wnosiłoby studio o poziomie zakłóceń + 20 dB (w stosunku do progu słyszalności).

Wydaje się, że poziom zakłóceń akustycznych w studio słownym równy 20 dB jest praktycznie do osiągnięcia. Wymagać od wzmacniacza mikrofonowego mniejszych szumów własnych od równoważnych szumów studia + 20 dB powyżej progu słyszalności byłoby, na obecnym etapie rozwojowym, techniczną przesadą.

W przypadku studia muzycznego warunki są podobne. Zakładając poziom natężenia dźwięku przy nadawaniu koncertu równy + 90 dB, a tym samym zwiększając poziom napięcia na wejściu wzmacniacza o 10 dB, otrzymuje się wzrost odstępu pomiędzy poziomem napięcia użytecznego a poziomem szumów również o 10 dB czyli $k_{sz} = 70$ dB, co odpowiada poziomowi równoważnych zakłóceń w studio

$$90\text{ dB} - 70\text{ dB} = 20\text{ dB}.$$

Wynika stąd, że wskaźnik szumów wzmacniacza $S$, łącznie z czułością stosowanych mikrofonów, określa równocześnie warunki akustyczne na zakłócenia w studiach radiowych. Przy $S = 130$ dB i czułości mikrofonów $M = 0{,}14$ mV/µb, poziom szumów własnych wzmacniacza przeliczony na równoważny poziom zakłóceń akustycznych w studio wynosi + 20 dB. Znaczy to, że wzmacniacz o powyższym wskaźniku szumów wywołuje takie szumy, jakie wywołałoby studio o poziomie zakłóceń akustycznych + 20 dB. Przy tej jakości wzmacniaczy mikrofonowych nie jest celowe dążenie do obniżania poziomu zakłóceń akustycznych w studiach poniżej poziomu + 20 dB. Z drugiej strony, o ile chcielibyśmy zaostrzyć warunki na szumy w studiach, określając je np. na + 10 dB — wówczas warunek ten pociągnąłby za sobą konieczność zwiększenia wymagań odnośnie szumów własnych wzmacniaczy mikrofonowych i określenia minimalnej wartości wskaźnika $S$ wzmacniaczy na 140 dB.

Nie byłoby to jednak celowe z tego względu, że: po pierwsze, inne urządzenia techniczne w torze elektroakustycznym, jak np. magnetofony i radiostacja, nie pozwalają na obniżenie wypadkowego poziomu szumów w stosunku do maksymalnego napięcia sygnałów więcej jak o max. 60 dB, a po drugie, odbiorniki radiowe, które są końcowym ogniwem toru przenoszenia ze względu na zakłócenia atmosferyczne i przemysłowe, jak również ze względu na możliwie niski koszt produkcji, w żadnym przypadku nie osiągają takiej jakości technicznej, aby mogły gwarantować odbiór audycji z poziomem szumów, na jaki pozwalają obecne urządzenia nadawcze.

Wydaje się wobec tego celowe, drogą rozsądnego kompromisu, przyjąć za maksymalną wartość wskaźnika szumów wzmacniaczy mikrofonowych liczbę równą 130.

Dążenie do polepszenia tego wskaźnika przy konstruowaniu nowych wzmacniaczy mikrofonowych jest na obecnym etapie rozwoju radiofonii technicznie nieuzasadnione. Wzmacniacze mikrofonowe, które spełniają warunek: $S = 130$ dB, należy zaliczyć do bardzo dobrych ze względu na szumy własne i nie ma żadnych powodów do przypuszczenia, że wskaźnik ten w ciągu najbliższych kilku lat ulegnie zmianie.

Przejście na wyższą technikę w związku z modulacją FM, która pozwala po stronie odbiorczej, jak i nadawczej, na zwiększenie dynamiki przekazywanych audycji, a więc i na obniżenie poziomu szumów, nie naruszy w niczym warunków na wzmacniacze mikrofonowe. Technika FM wymagać będzie przede wszystkim zastosowania mikrofonów pojemnościowych o lepszej jakości od dotychczas stosowanych mikrofonów dynamicznych.

Mikrofony pojemnościowe posiadają, jak wiadomo, większą czułość od mikrofonów dynamicznych (przeciętnie o 20 dB łącznie z wbudowanym wzmacniaczem).

W związku z tym, przy zachowaniu wskaźnika szumów wzmacniacza: $S = 130$, nastąpi dalsze zwiększenie odstępu między poziomem szumów własnych wzmacniacza a poziomem napięcia wyjściowego.

W wyżej przeprowadzonym rozumowaniu nie brano pod uwagę szumów samego mikrofonu. Założono milcząco, że mikrofon jest idealny. W rzeczywistości jednak mikrofon, tak jak zresztą każdy opornik, wprowadza szumy termiczne. Szumy mikrofonu dadzą się również sprowadzić do równoważnego poziomu szumów studia.

Zagadnienie to wymaga jednak oddzielnego omówienia.

*M. R.*

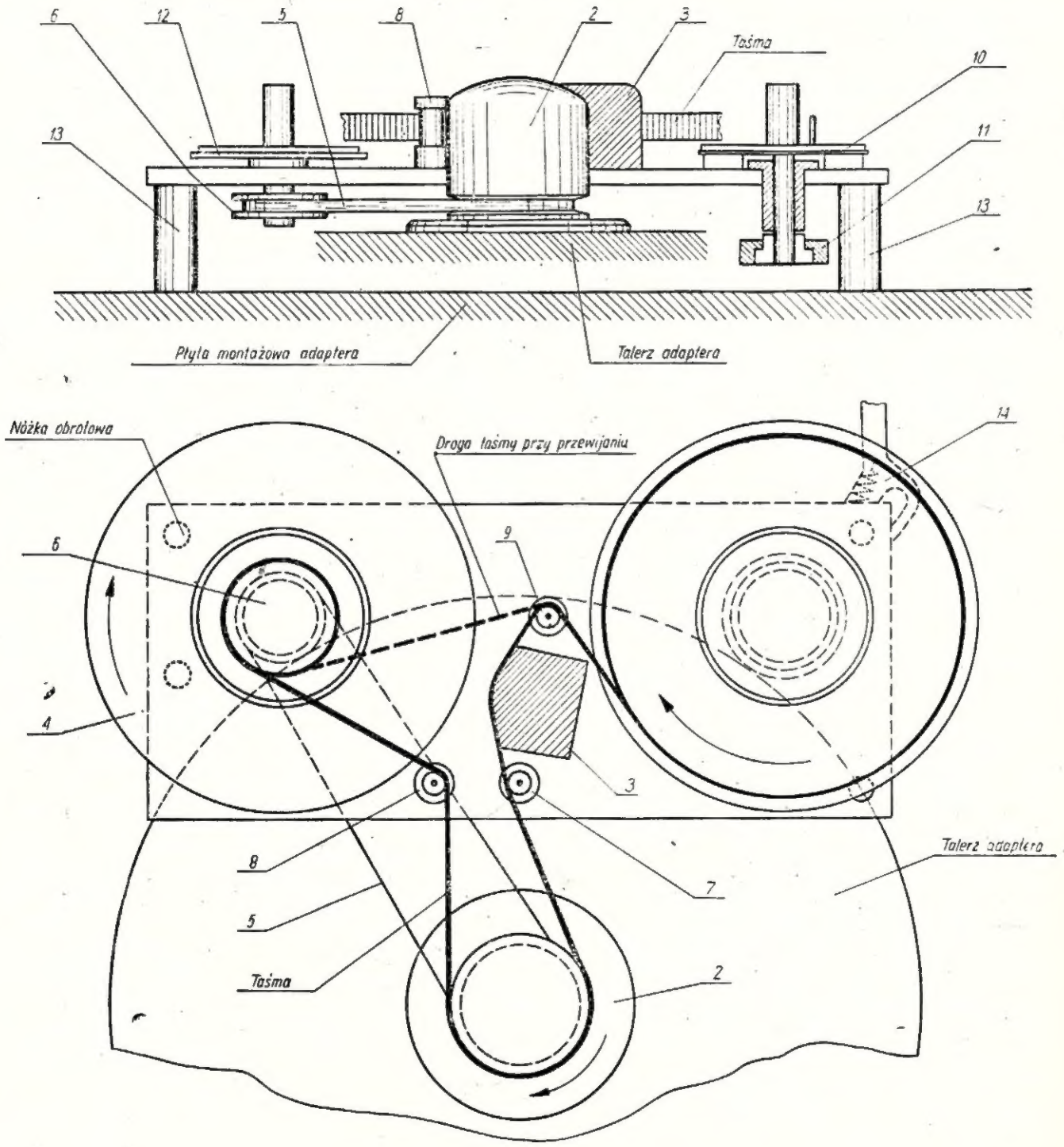
ANDRZEJ CIESIELSKI

# PRZYSTAWKA MAGNETOFONOWA W AMATORSKIM WYKONANIU

OD DOKONANIA pierwszego zapisu dźwięku upłynęło już przeszło 55 lat. Dziś istnieje wiele typów aparatów zapisujących dźwięk, a w ostatnich latach na czoło wysunęły się magnetofony. Największą trudność przedstawiał dobór odpowiedniego materiału do produkcji taśmy oraz dobranie odpowiedniej szybkości przesuwu taśmy. Standartowa szybkość wynosi 76 cm/sek, produkowane są jednak magnetofony o szybkości przesuwu 4,25 cm/sek.

Opisana tu przystawka ma szybkość przesuwu taśmy 12 cm/sek, ponieważ jednak skonstruowana została jako przystawka adapterowa ze zmienną szybkością obrotu talerza, można szybkość tę w pewnych granicach zmieniać. Przy 45 obrotach na minutę szybkość przesuwu wynosi 11 cm/sek, zaś przy 33 1/3 obr/min. maleje do 8,4 cm/sek.

Rys. 1 przedstawia ogólny widok przystawki magnetofonowej. Całość mechanizmu napędowego zmontowana jest



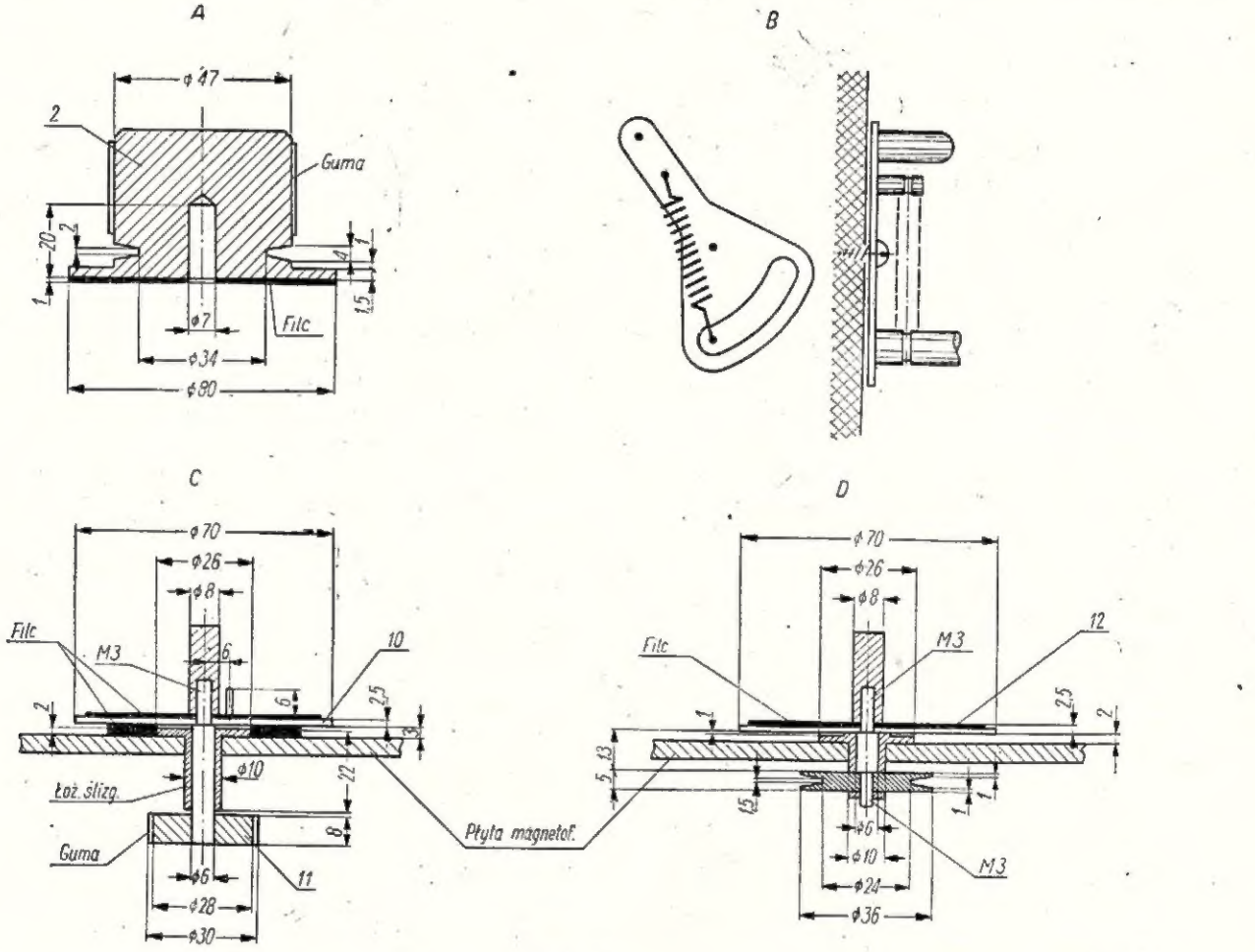

Rys. 1

na płycie duraluminiowej o grub. 2,5 mm. Główna rolka napędowa *(2)* znajduje się poza płytą montażową (osadzona jest na osi talerza adapterowego). Rolki prowadzące taśmę *(7,8,9)* są zamocowane na stałe, bez możliwości obrotu.

Część *10* i *11* tworzą wraz z łożyskiem układ odwijający i przewijający taśmę. Chcąc przewinąć nagraną już taśmę za pomocą dźwigni *(14)*, przesuwamy całą podstawę magnetofonu, co powoduje dociśnięcie krążka *(11)* do obracającego się talerza adapterowego; wkutek tego oś szpuli z taśmą zostaje wprowadzona w ruch obrotowy i zaczyna przewijać taśmę. Przy talerzu adapterowym o średnicy 300 mm szybkość przewijania wynosi 650 obr/min (krążek taśmy przewija się w ciągu około 50 sek). Trzeba jednak uprzednio zdjąć taśmę z krążka ciągnącego *(2)* oraz rolek prowadzących *(7 i 8)*, przepuszczając ją jedynie przez rolkę *(9)*; dzięki temu taśma nie będzie się przesuwała przed głowicą.

rolki wynosi 47 mm; przy 78 obrotach na minutę odpowiada to szybkości przesuwu taśmy 12 cm/sek, a więc takiej, jaką założyliśmy sobie na wstępie. Ponieważ rolka *(2)* musi posiadać duży współczynnik tarcia (zapobieganie ślizganiu się taśmy), nakładamy na rolkę *(2)* pierścień gumowy z kawałka starej dętki rowerowej. Średnicę otworu w rolce *(2)* dobieramy odpowiednio do średnicy osi talerza. Średnica ta wynosi ok. 7 mm. Musi być jednak dopasowana bardzo dokładnie, aby rolka ciasno wchodziła na oś talerza. Dla zwiększenia przyczepności podklejamy całą rolkę od spodu gumą.

Na rys. 3 pokazane jest rozmieszczenie otworów w płycie montażowej. Otwory narożne przeznaczone są do zamocowania nóżek, podpierających płytę przystawki. Jeśli adapter ma duży talerz (o średnicy 300 mm) — nóżkę *F* mocujemy w otworze *E*. Nóżka ta jest przykręcona do deski adaptera. Dru-




*Rys. 2*

Szczegóły układu przewijającego pokazane są na rys. 2. Rys. 2 d przedstawia układ nawijający taśmę. Napędzany on jest za pomocą krążka *(6)* i paska gumowego *(5)* łączącego krążek *(6)* z krążkiem *(2)* — rys. 1. Szpulka z taśmą leży swobodnie na talerzyku *(12)* i obracana jest dzięki tarciu, jakie wytwarza naklejone na talerzyk *(12)* sukno. Krążek *(6)* obraca się szybciej od krążka *(2)*, dzięki czemu uzyskuje się pewien naciąg taśmy przy nawijaniu.

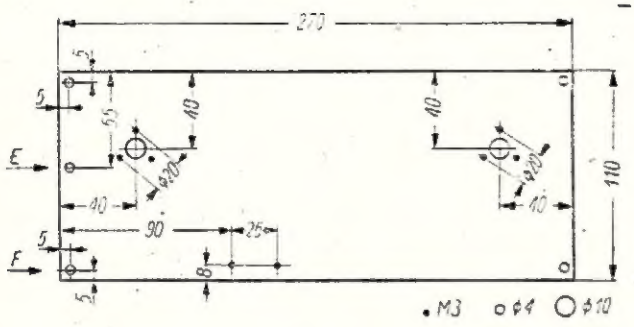
Przy układzie przewijającym (rys. 2c) szpulka z taśmą umiejscowiona jest za pomocą specjalnego kółeczka wkręconego w talerzyk *(10)*. Naklejony na talerzyku *(10)* krążek z sukna utrzymuje tę samą wysokość szpul, a równocześnie zapewnia elastyczny ruch taśmy.

Rys. 2 a przedstawia szczegóły głównej rolki napędowej, która równocześnie ciągnie taśmę. Zewnętrzna średnica tej

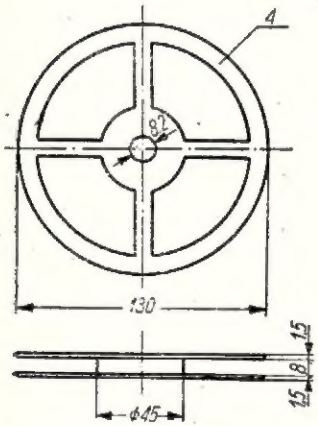
gim zamocowaniem jest dźwignia, pokazana na rys. 2 b, za pomocą której łączymy lub rozłączamy krążek (11) — rys. 1 — z talerzem adaptera .

Rys. 4 przedstawia szpulę do nawijania taśmy. Całość wykonujemy z aluminium; można jednak wykonać z niego tylko sam środek krążka, zaś ramki szpuli z bakelitu, pleksiglasu lub podobnego materiału.

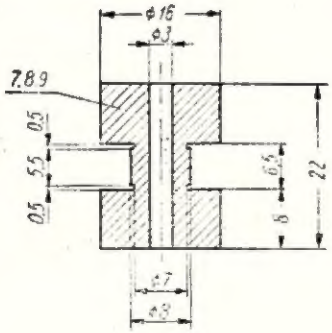
Rolkę prowadzącą taśmy pokazano na rys. 5. Wykonujemy 3 takie rolki (rys. 1) i wszystkie z materiału niemagnetycznego. Powierzchnię ograniczoną średnicą 8 mm, tj. tę, po której przesuwa się taśma, dokładnie polerujemy. Na rysunkach 1 — 5 pokazane są wszystkie szczegóły mechanizmu napędowego i prowadzącego taśmę, jak również rozwiązanie dźwigni *(14)*, której wymiary pozostawia się do uznania z uwagi na różnego rodzaju obudowy posiadanych adapte-



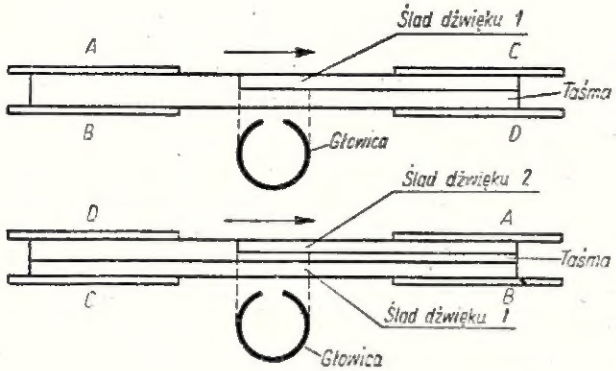

Rys. 3




Rys. 4




Rys. 5




Rys. 6

rów. Krążek *(11)* (rys. 1) nasadzony jest na swoją oś „na gorąco", aby uniknąć niepotrzebnych trudności z jego przykręcaniem.

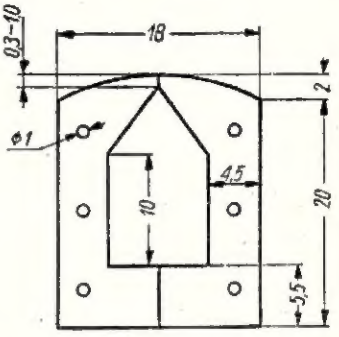
Najtrudniejsze do wykonania są głowice. Przystawka została wyposażona w jedną głowicę uniwersalną, służącą do zapisywania i odczytywania dźwięku, oraz w drugą, kasującą zapis. Chcąc jak najekonomiczniej wykorzystać taśmę magnetofonową, budujemy taką głowicę, która umożliwi zapisywanie dźwięku na dwóch połówkach taśmy, tak, jak to widać na rys. 6.

Najodpowiedniejsze a jednocześnie najprostsze będzie wykonanie rdzenia głowicy o wymiarach i kształcie podanym na rys. 7. Jako materiał na rdzeń wykorzystamy blachę permalloyową ze starych transformatorów mikrofonowych lub przekaźników telefonicznych. Blacha ta ma szereg charakterystycznych cech, dzięki którym łatwo można ją odróżnić od innych blach transformatorowych. Przede wszystkim jest ona trudno łamliwa przy zginaniu, jej powierzchnia nie ma ziarnistej struktury, nie ulega korozji, a po silnym ogrzaniu powstają na niej wyraźnie zabarwione naloty.

Przystępując do wykonania rdzeni głowic, musimy pamiętać, że nie wolno nam dopuścić do dużych naprężeń wewnętrznych materiału, gdyż to niszczy jego właściwości magnetyczne. Pod żadnym więc pozorem nie wolno blachy silnie zginać ani klepać.

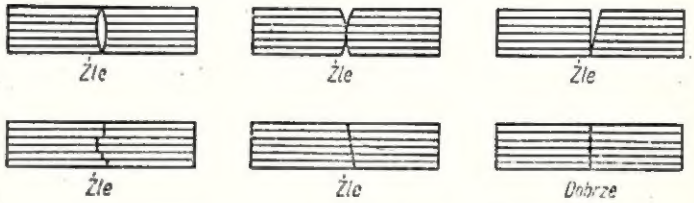
Dla głowic magnetofonowych najodpowiedniejsze są blachy o grubości od 0,3 do 0,5 mm. Składamy z nich pakiet o grubości 3 mm, wiercimy w nich otworki, przez które pakiet skręcamy, następnie wycinamy żądany kształt głowicy, rozkręcamy rdzeń i czyścimy drobnym pilnikiem (gładzikiem) brzegi każdej z poszczególnych blaszek. Tak przygotowane blaszki malujemy po jednej stronie lakierem nitro lub cristal-cementem. Po dokładnym wyschnięciu tej izolacji składamy poszczególne blaszki i posługując się drutem miedzianym w emalii o ϕ 1 mm ostrożnie je nitujemy. Dopiero tak przygotowany rdzeń poddajemy dokładnej obróbce. Boki głowic opiłowywujemy na gładko pilnikiem (gładzikiem) i drobnym papierem ściernym, zaś czoło głowicy oraz miejsce styku dwu połówek rdzenia polerujemy dokładnie na filcu lub pasku skórzanym. Po dokładnym wypolerowaniu składamy obie połówki rdzenia i sprawdzamy, czy wygląda on tak, jak na rys. 8. Następnie wykonujemy z mosiądzu nakładki mocujące głowicę wg rys. 9 oraz dokładnie polerujemy część pracującą nakładki dolnej i górnej, po której przesuwać się będzie taśma.

Teraz można już przystąpić do wykonania samej cewki. Karkas do niej robimy z cienkiego preszpanu wg rys. 10. Po sklejeniu i wyschnięciu karkasu — nawijamy na nim 2800 zwojów drutu miedzianego o ϕ 0,06—0,08 mm. W tak przygotowaną ceweczkę można włożyć rdzeń. W rdzeniu powinny być szczeliny między dwoma połówkami: szczelina przednia — od 0,008 — 0,01 mm, tylna — 0,1 mm. Tak małe szczeliny uzyskujemy przez włożenie pomiędzy obie połówki rdzenia blaszki brązowej lub aluminiowej (z folii kondensatorów blokowych). Przygotowane i złożone głowice skręcamy nakładkami (rys. 9) i ostatecznie polerujemy powierzchnię roboczą.




Rys. 7

Dobrze wykonana głowica powinna mieć indukcyjność w granicach 0,8 H. Jest to głowica uniwersalna służąca do zapisywania i odtwarzania dźwięku.



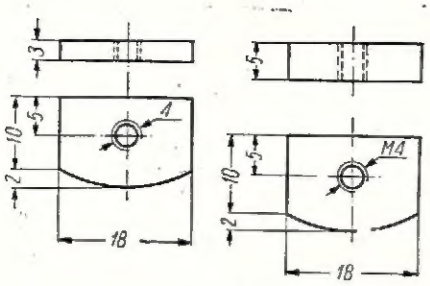

Rys. 8

Głowicę kasującą wykonujemy analogicznie jak głowicę uniwersalną, z tym tylko, że:

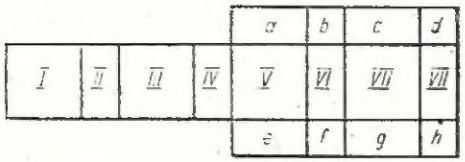
szczelina przednia ma około 0,3 mm,

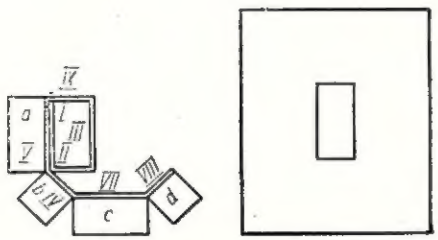
szczeliny tylnej nie wykonujemy w ogóle,

uzwojenie głowicy składa się ze 150 zwojów drutu miedzianego o ϕ 0,2 mm.




*Rys. 9*



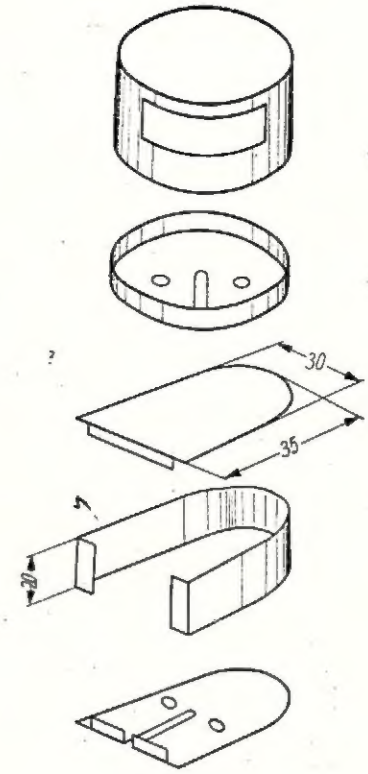




*Rys. 10*

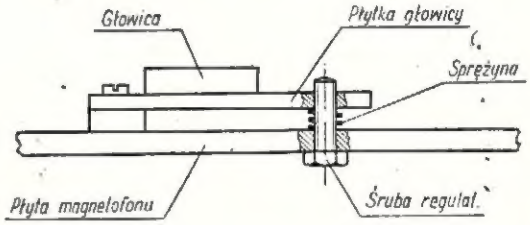
Aby zabezpieczyć głowice przed szkodliwymi wpływami zakłócających pól magnetycznych zewnętrznych wykonujemy dla każdej z nich obudowę z dobrze wyżarzonej blachy miedzianej o grub. 1 mm wg rys. 11. Widok zmontowanej głowicy od przodu wraz z przesuwającą się taśmą pokazany jest na rys. 12. Głowice montujemy na sprężystej podkładce — rys. 13, co pozwala na dokładne wypoziomowanie jej. Przy dobieraniu odpowiedniego miejsca na płycie montażowej należy ją tak ustawić, aby szczelina była dokładnie prostopadła do krawędzi taśmy i aby taśma opasywała głowicę najwyżej na przestrzeni 5 mm, jednak nie mniej niż na przestrzeni 2 mm. Dla zapewnienia należytego dotyku taśmy do głowicy dobrze jest wykonać sprężynkę dociskającą taśmę za pośrednictwem filcu. Nie jest to jednak konieczne, bo przy zbyt dużym docisku sprężyny powoduje to zbędne hamowanie taśmy oraz szybkie zużywanie się jej.

Integralną częścią przystawki jest wzmacniacz lampowy wraz z generatorem prądu podkładu. Zaprojektowany on został do współpracy z odbiornikiem radiowym, a to w celu zmniejszenia kosztu budowy do minimum. Generator w.cz. pracuje na lampie 6L31 i transformatorze w.cz. o wartościach podanych na rys. 14. Częstotliwość jego wynosi 35 — 40 KHz.

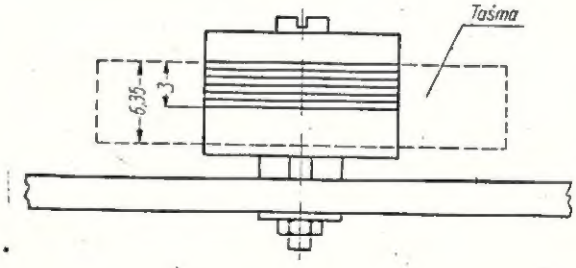
Napięcie zasilające głowicę kasującą dostarczane jest poprzez kondensator $C_2$, którego wielkość dobieramy doświadczalnie (w granicach od 1000 do 3000 pF). Napięcie anodowe 250 V (rys. 14, gniazdko *1*) doprowadzamy z odbiornika radiowego po filtrze prostowniczym. Masę wzmacniacza łączymy z masą magnetofonu i masą odbiornika poprzez gniazdko *2*. Jeśli posiadamy odbiornik uniwersalny, tj. bez transformatora zasilającego, trzeba użyć do wzmacniacza transformatorka dającego napięcie 6 V i prąd 1 A — do żarzenia lamp. W przypadku posiadania odbiornika z transformatorem, napięcie do żarzenia lamp wzmacniacza wyprowadzamy również z niego. Przy nagrywaniu taśmy z mikrofonu lub adaptera, przyłączamy te ostatnie do gniazdka wzmacniacza odbiornika, a gniazdko *3* wzmacniacza magnetofonowego łączymy z anodą lampy głośnikowej odbiornika, ustawiając przełącznik $P_1$, $P_2$ w położeniu nagrywania, czyli w lewą stronę. Jeśli chcemy nagrywać audycje bezpośrednio z anteny, to nastawiamy żądaną stację i mając ustawiony przełącznik, jak wyżej — podłączamy jedynie anodę lampy głośnikowej do gniazdka *3* oraz łączymy masy poprzez gniazdko *2*. Przy odtwarzaniu nagrania z




*Rys. 11*



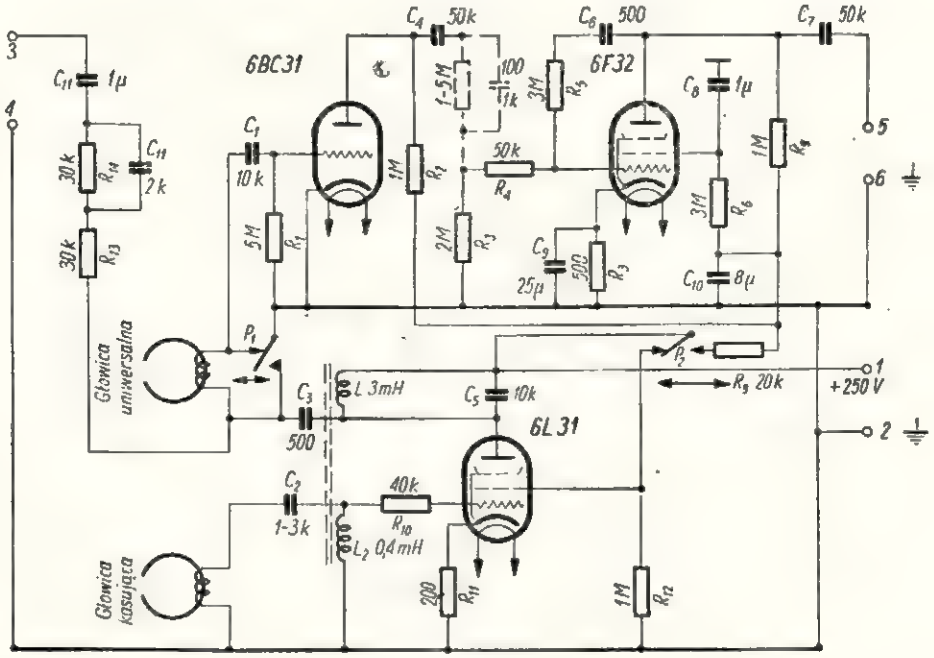

*Rys. 12*




*Rys. 13*

taśmy magnetofonowej podłączamy gniazdko 5 i 6 wzmacniacza magnetofonu do wzmacniacza radioodbiornika. Przewód łączący gniazdko 5 ze wzmacniaczem radioodbiornika

Na zakończenie nie zaszkodzi jeszcze raz podkreślić, że jakość pracy przystawki magnetofonowej zależy w głównej mierze od dokładności wykonania głowic. Ważną też czyn-




*Rys. 14*

oraz przewody łączące głowice z siatkami lamp muszą być ekranowane, a ekrany uziemione.

Do wzmacniacza zastosować również można takie lampy jak ECH 21, wykorzystując tylko część C lub EF 21 i EBL 21, wykorzystując część L omawianej lampy.

Opisana przystawka zapewnia możność nagrywania i odtwarzania dźwięków o częstotliwości od 30 do 8 000 Hz, co jak na amatorskie wykonanie jest zupełnie wystarczające.

Wzmacniacz należy wykonać na podstawie metalowej; wskazane byłoby wmontowanie go w metalową skrzynkę, którą uziemiamy w celu wyeliminowania zakłóceń magnetycznych.

nością jest rozmagnesowanie głowic i wszystkich części magnetycznych. Czynność tę wykonujemy stosunkowo łatwo, przesuwając kolistym ruchem przed rozmagnesowywanymi częściami podłączony do sieci oświetleniowej dławik o rdzeniu E. Dławik należy włączać i wyłączać w odległości co najmniej 2 metrów od rozmagnesowywanych części.

Zdala też od dławika należy trzymać taśmy z nagraniami, gdyż silne pole elektromagnetyczne zniszczy zapis.

Przy starannym wykonaniu całości uzyskamy magnetofon niewiele ustępujący fabrycznemu, a w każdym razie bardzo wysokiej klasy, jak na warunki amatorskie.

## *UWAGI NA TEMAT EKSPLOATACJI MAGNETOFONU „TONKO"*

W SPRZEDAŻY znajdują się importowane magnetofony „Tonko" (RFT—NRD). Niefachowi nabywcy mają z nimi z reguły sporo kłopotu, o czym świadczą listy nadsyłane do redakcji. Nie pomyślano bowiem o tak prostym ułatwieniu, jak przetłumaczenie załączonej do sprzedawanych magnetofonów instrukcji eksploatacyjnej. Pół biedy, gdy sprzedawca może wszystko wyjaśnić; niestety, personel naszych sklepów nie jest jeszcze na ogół dostatecznie fachowy i często informuje nabywców wręcz błędnie. Polecamy to uwadze „Argedu", nie tylko zresztą w odniesieniu do magnetofonów.

Magnetofon RFT „Tonko" jest identyczny z przystawką magnetofonową „Toni" z dodanym mechanizmem napędowym. Zainteresowanych schematem i opisem elektrycznym kierujemy więc do artykułu w nr 10 RADIOAMATORA z ubiegłego roku, na str. 7.*) Natomiast odpowiadając na skierowane do nas zapytania i uprzedzając następne, podajemy kilka wskazówek z zakresu praktycznej eksploatacji magnetofonu.

Bardzo ważne jest utrzymanie właściwej szybkości przesuwu taśmy, wynoszącej 19,2 cm/sek. W tym celu magnetofon wyposażony jest w stroboskop, który należy oświetlić żarówką lub neonówką (zasilaną prądem zmiennym z sieci), a regulator szybkości przesuwu tak ustawić, aby prążki obracającego się stroboskopu sprawiały wrażenie nieruchomych. Przy tej szybkości należy nagrywać i odtwarzać. Szybkość przesuwu należy często kontrolować, gdyż użyty w magnetofonie silnik „nie trzyma" obrotów i zmienia je przy nieznacznych nawet zmianach napięcia sieci.

Używać należy taśmy Agfa typ C. Przy niektórych innych rodzajach taśmy (szczególnie Agfa L lub CH) należy liczyć się ze zniekształceniami spowodowanymi niewłaściwą dla danej taśmy wielkością podkładu w.cz. i charakterystyką wzmacniacza oraz korektora.

Nagrywanie odbywa się dwuścieżkowo, na połówce szerokości taśmy. Uwaga: na połowach szerokości taśmy, a nie na dwóch stronach taśmy, jak sądzą nie-

którzy Czytelnicy. Matowa strona taśmy powinna znajdować się zawsze od strony głowic, strona błyszcząca (przy Agfie zadrukowana) — na zewnątrz. Po nagraniu krążek poprostu odwraca się i nagrywać już można na drugiej połówce szerokości tej samej taśmy.

Głowica nagrywająca sterowana jest z zewnętrznego wzmacniacza (np. wzmacniacza m.cz odbiornika) i nagrywanie za pomocą samego tylko magnetofonu jest niemożliwe (patrz opis „Toni" w n-rze październikowym z ub. roku). Wtyczkę z napisem „Lautsprecher" włączamy w wysokoomowe wyjście odbiornika, np. gniazdka dodatkowego głośnika. Jeżeli wyjście to jest niskoomowe (4—15 Ω), wtedy przewód „Lautsprecher" (w 3-bolcowej wtyczce tylko jeden bolec jest podłączony) łączymy przez kondensator 0,1 — 0,5 μF z anodą lampy głośnikowej odbiornika. Przewód z napisem „Tonabnehmer" łączymy z gniazdkami adapterowymi (uwaga na położenie wtyczki: bolec połączony z ekranem powinien wchodzić do gniazdka połączonego z chassis odbiornika). Nagrywając — przełączamy suwak przełącznika (lewa strona) na *A* i ustawiamy regulator siły głosu odbiornika tak, aby przy najsilniejszych dźwiękach rozbłyskiwała kontrolna neonówka magnetofonu. Do nagrywania audycji radiowych mikrofon jest niepotrzebny, gdyż głowica nagrywająca sterowana jest wprost z odbiornika, a przedwzmacniacz m.cz. w magnetofonie niewykorzystany. Nagrywając z mikrofonu należy go umieścić możliwie daleko od głośnika lub ten ostatni wyłączyć (dla uniknięcia sprzężeń). Przy dokonywaniu nowego nagrania, stare jest kasowane.

Odtwarzając, należy suwak przełącznika przesunąć na *W*, a odbiornik przełączyć na adapter.

Zdarza się, że w magnetofonie brak podkładu w.cz. i nie występuje kasowanie lub też brak wzmocnienia z mikrofonu. Najczęstszą tego przyczyną jest niekontaktowanie lamp w podstawkach (lampy są umieszczone poziomo i niezabezpieczone przed wysunięciem, a podstawki kiepskiej jakości). Należy wówczas wyjąć całość z pudła, odkręcić pokrywę ekranującą i umocować dobrze lampy w podstawkach. Nie zawadzi przymocować lampy do podstawek gumkami-recepturkami. (W przypadku zamawiania dalszej partii „Tonko" należałoby zwrócić producentowi uwagę na ten mankament).

Nie pomyślano o rozprowadzeniu z magnetofonami dostatecznej ilości krążków, skazując nabywców na kupowanie w komisach kiepskich wyrobów po 25 i 40 zł. Przy odrobinie wprawy i niewielkim asortymencie narzędzi można doskonałe krążki zrobić samemu z pleksiglasu, celuloidu, a nawet pertinaksu.

*W. N.*

---

*) W rysunkach szczegółowych przystawki „Toni" wkradły się błędy (w opornikach katodowych kΩ zamiast Ω). Na schemacie całości wszystkie wartości są prawidłowe.

# AMATORSKI ODBIORNIK TURYSTYCZNY

PROJEKTUJĄC opisany tu odbiornik, kierowałem się chęcią uzyskania dużej czułości, selektywności i wierności odtwarzania przy zachowaniu możliwie małych wymiarów.

### Dane techniczne

wymiary zewnętrzne:

300 × 190 × 100 mm

całkowity ciężar: 4,5 kg

zakresy falowe: 16 — 50 m, 180 — 600 m, 700 — 2000 m

napięcie żarzenia: 1,5 V

„ anodowe: 85 V

lampy: 2 × 1T4T; 1R5T; 1S5T; 3S4T.

### Krótki opis odbiornika

Obudowę odbiornika wykonałem ze sklejki pokrytej od zewnątrz cienką brązową skórką, a podstawę z blachy aluminiowej. Otwory na podstawki lampowe wypiłowałem stalowymi piłeczkami włosienicowymi. Do boków podstawy przyśrubowałem dwa kątowniki z grubej blachy aluminiowej. Dla ułatwienia sobie pracy zastosowałem skalę wraz z kondensatorami-agregatem od odbiornika „Pionier". Na bocznych ścianach osadziłem dwa pokrętła (jedno z nich jest podwójne).

Aparat jest 5-lampową, 6-obwodową superheterodyną. Dla uzyskania dużej czułości układu zastosowałem wstępny stopień wzmocnienia w.cz. z lampą 1T4T. Ma to duże znaczenie, gdyż w warunkach turystycznych używa się przeważnie anteny prowizorycznej.

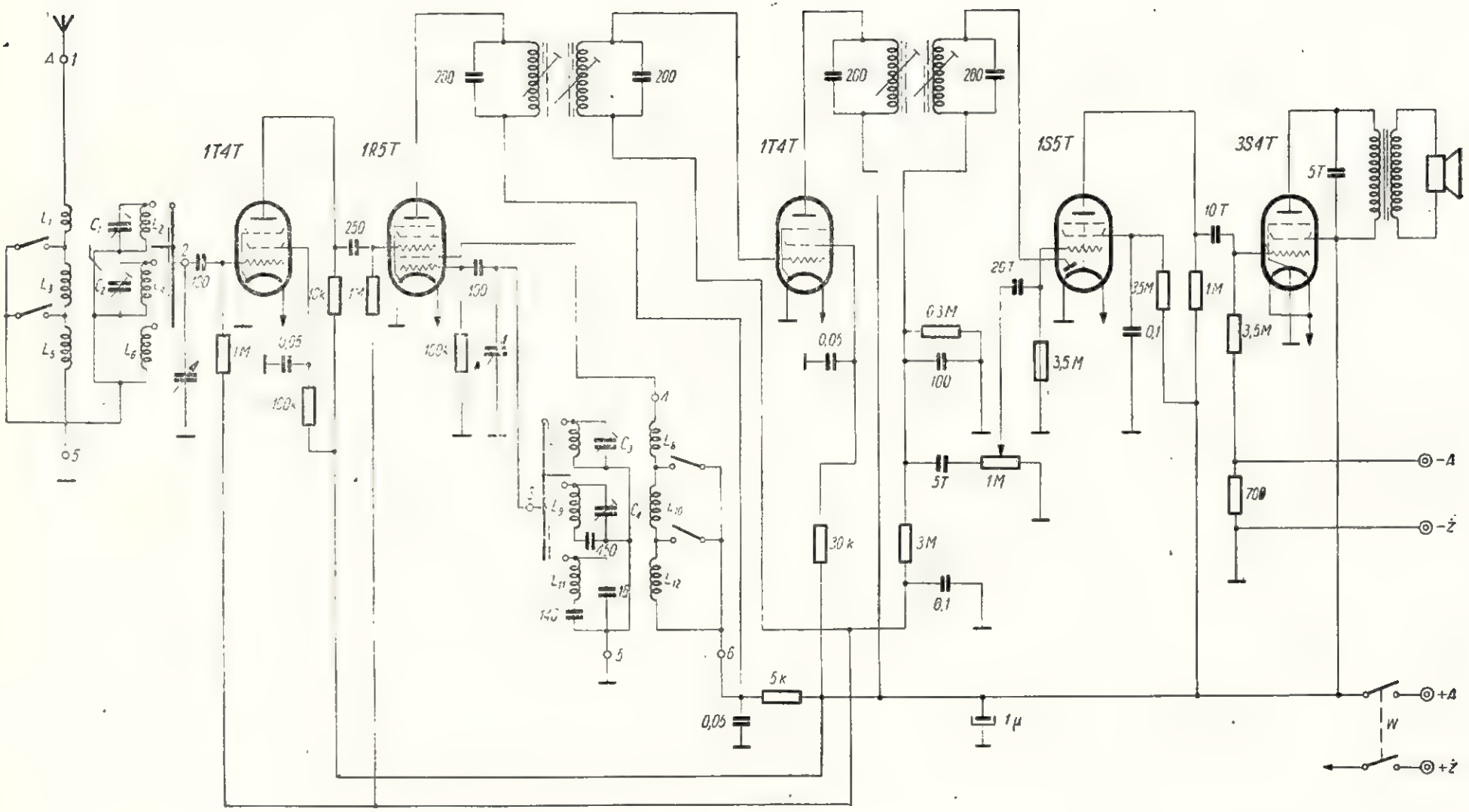
Jako zespoły cewkowe obwodu wejściowego i oscylatora zastosowałem nowy typ cewek produkcji krajowej (z przełącznikiem) firmy „Radioom". Zespół ten jest bardzo łatwy do zestrojenia i — jak stwierdziłem — daje znacznie lepsze rezultaty niż zespół od odbiornika „Pionier". Nie wymaga żadnych przeróbek, gdyż — jak widać ze schematu — cewki reakcyjne są odłączone od „masy" układu. Poza tym zastosowałem podwójne filtry pośr. cz. i głośnik produkcji krajowej typu GD13/1,5.

Pewnej przeróbki wymagał transformator głośnikowy, gdyż musiałem go przystosować (przewijając uzwojenie pierwotne) do warunków elektrycznych dyktowanych przez lampę 3S4T (najkorzystniejsza oporność zewnętrzna pracy lampy 3S4T — 8 kΩ, zaś lampy 3S4 — 5 kΩ) oraz zmienić układ blaszek rdzenia nadając im jeden kierunek. Było to konieczne z uwagi na użycie głośnika typu radiowęzłowego, który pracuje bez stałej składowej prądu, a w związku z tym nie posiada szczeliny w środkowej kolumnie rdzenia.

Regulator siły głosu — potencjometr o oporności 1 MΩ — ma na swej obudowie podwójny wyłącznik, który wyłącza „plus" napięcia anodowego i „plus" napięcia żarzenia lamp.

Do zasilania aparatu użyłem specjalnej baterii anodowej produkcji krajowej o zmniejszonych wymiarach (pojemność 0,3 Ah) i napięciu 85 V oraz baterię żarzeniową składającą się z trzech „grubych", równolegle połączonych, bateryjek 1,5 V. Obie baterie mieszczą się oczywiście wewnątrz skrzynki aparatu.

Na „wejściu" aparatu nie ma eliminatora na cz. pośr., gdyż jest on zbędny w warunkach turystycznych. Poza tym dzięki zastosowaniu wstępnego stopnia wzmocnienia w.cz. — odbiornik wykazuje znikome promieniowanie własne. Napięcia zmienne, wzbudzone w antenie po wzmocnieniu w członie pierwszej lampy 1T4T, przesyłane są przez kondensator 250 pF na trzecią siatkę lampy mie-




*Schemat ideowy amatorskiego odbiornika turystycznego*

szającej 1R5T. Z obwodu anodowego tej lampy sygnały już o cz. pośr. przekazywane są poprzez pierwszy filtr na siatkę drugiej lampy 1T4T, skąd po dalszym wzmocnieniu i przejściu przez drugi filtr ulegają detekcji na diodzie lampy 1S5T. Z diody tej zdejmuje się również napięcie „automatyki" dla siatek sterujących pierwszych trzech lamp. Napięcia m.cz. zostają wzmacniane w części pentodowej lampy 1S5T, a następnie w lampie 3S4T, która zasila głośnik.

Wszystkie oporniki w aparacie są ćwierćwatowe.

Montaż i zestrojenie odbiornika nie przedstawia większych trudności, gdyż układ jest prosty i pewny w działaniu. Należy jednak pamiętać o dokładnym ekranowaniu poszczególnych obwodów, aby nie dopuścić do powstania sprzężeń pasożytniczych.

*B. Kotik*

# Woltomierz lampowy do pomiaru napięć stałych

W PRAKTYCE radioamatorskiej zachodzi często potrzeba przeprowadzenia pomiaru napięcia stałego w obwodach o bardzo dużej oporności.

Stosowany do tego celu przyrząd pomiarowy powinien się odznaczać możliwie jak największą opornością wejściową. Spełnienie tego warunku gwarantuje dużą dokładność pomiaru, bowiem działanie bocznikujące samego przyrządu jest wówczas znikomo małe, a więc do pominięcia.

Niniejszy opis dotyczy takiego właśnie przyrządu.

Woltomierz posiada 4 zakresy pomiarowe (0 ÷ 10; 0 ÷ 50; 0 ÷ 150; 0 ÷ 300 V) i zapewnia stosunkowo dużą (rzędu 1,5%) dokładność pomiaru na każdym z wymienionych zakresów.

Pierwsza lampa V1 typu 6SN7 (lub 6H8) wykorzystana jest jako trioda. Pracuje ona w układzie wtórnika katodowego. Dzięki temu, mimo zastosowania dzielnika napięciowego złożonego z oporników $R_2$, $R_3$, $R_4$ i $R_5$ o stosunkowo niewielkich opornościach — uzyskuje się na wejściu przyrządu oporność rzędu 40 MΩ.

Lampa V2 typu 6SL7 (podwójna trioda) łącznie z opornikami anodowymi $R_7$ i $R_8$, tworzy układ mostkowy. Pomiędzy obu jej anodami (tj. na przekątnej mostka) umieszczony jest magnetoelektryczny wskaźnik prądu stałego — mikroamperomierz o zakresie 0 ÷ 100μA, na skali którego odczytuje się wielkość mierzonego napięcia.

Lampa AZ1 (lub prostownik selenowy do 400 V/30 mA) spełnia rolę zasilacza z 1-połówkowym prostowaniem.

Potencjometr $R_{12}$ służy do „zerowania" przyrządu (czyli do ustawienia strzałki mikroamperomierza w położenie zerowe), które przeprowadza się przed każdym pomiarem na dowolnym zakresie pomiarowym przy zwartych zaciskach wejściowych woltomierza. Do zwierania tych zacisków przewidziany jest zwieracz przyciskowy $P_1$.

Przełącznik 2-tarczowy (4-pozycjowy) umożliwia przełączanie przyrządu na poszczególne zakresy pomiarowe.

Przez dobór odpowiednich oporności oporników $R_9$ i $R_{10}$ uzyskuje się liniową podziałkę skali przyrządu.

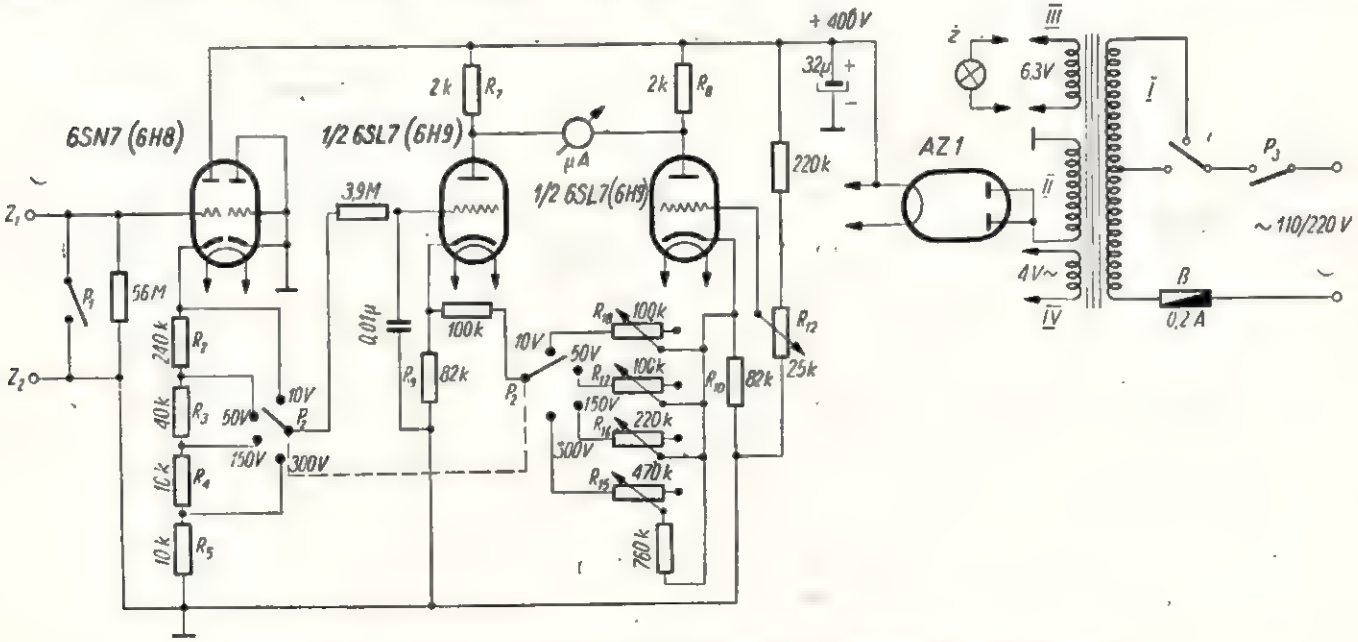
Czułość woltomierza na poszczególnych zakresach pomiarowych reguluje się za pomocą odpowiednich potencjometrów ($R_{15}$, $R_{16}$, $R_{17}$ i $R_{18}$).

Dane elektryczne transformatora sieciowego:

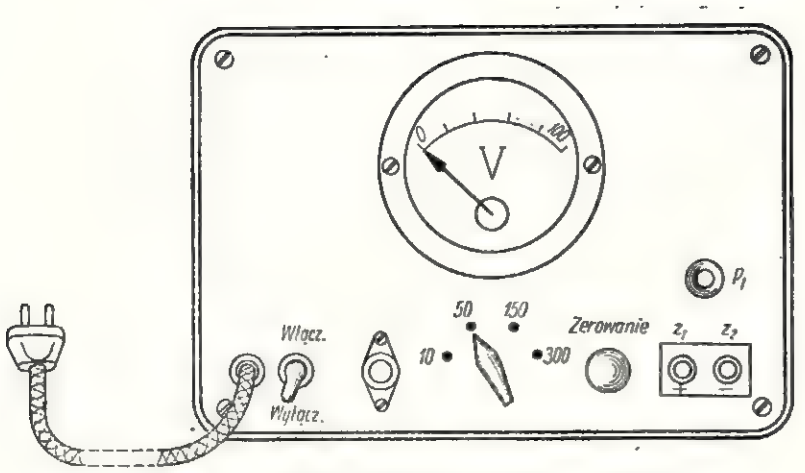
- przekrój rdzenia 9 cm²,
- uzwojenie pierwotne na 110/220 V — 550 + 550 zwojów, drut w emalii, ⌀ 0,25 mm,
- uzwojenie wtórne II — 2000 zwojów, drut w emalii, ⌀ 0,15 mm,
- uzwojenie wtórne III i IV: odpowiednio 27 i 31 zwojów, drut w emalii, ⌀ 0,8 mm.

Przyrząd — którego ogólny widok z przodu przedstawiono na rys. 2 — montuje się na płycie metalowej o wymiarach 210 x 115 x 140 mm, rozmieszczając na niej od strony frontowej: mikroamperomierz, gałki (regulatora zerowania i przełącznika zakresów), zwieracz przyciskowy, zaciski wejściowe ($Z_1$ i $Z_2$), wyłącznik sieciowy, żaróweczkę kontrolną i gniazdko dla wyprowadzenia sznura sieciowego, zakończonego wtyczką, zaś z odwrotnej (wewnętrznej): transformator sieciowy, podstawki z lampami, kodenstatory itp.

Z uwagi na wymaganą dużą oporność wejściową woltomierza jego zaciski wejściowe ($Z_1$, $Z_2$) powinny być jak najstaranniej odizolowane od masy układu (płyty metalowej); należy




*Rys. 1. Schemat woltomierza lampowego do pomiaru napięć stałych*




*Rys. 2. Ogólny widok przyrządu z przodu*

więc użyć podkładek z materiałów o bardzo dobrych właściwościach dielektrycznych, tak aby oporność izolacji pomiędzy poszczególnymi zaciskami a masą przewyższała znacznie oporność wejściową samego przyrządu.

Samo skalowanie będzie czynnością końcową. Po podłączeniu do sieci zasilającej i sprawdzeniu działania układu — ustawia się przełącznik na dowolny zakres pomiarowy, zwiera zaciski wejściowe $Z_1$, $Z_2$ i przeprowadza zerowanie. Następnie po rozwarciu zacisków $Z_1$, $Z_2$ i przy włączeniu do nich wzorcowego źródła prądu (np. baterii akumulatorów o odpowiednim napięciu dostosowanym do danego zakresu pomiarowego) reguluje się czułość miliamperomierza za pomocą odpowiedniego potencjometra ($R_{15}$, $R_{16}$, $R_{17}$, $R_{18}$), tak aby przy danym napięciu wzorcowym źródła prądu uzyskać pełne wychylenie jego wskazówki na skali.

Podobnie postępuje się na pozostałych zakresach pomiarowych, przyłączając każdorazowo do zacisków wejściowych źródło prądu o odpowiednim napięciu.

*A.S.*

Inż. *ANDRZEJ DROZD*

# Eksperymentalna aparatura do retransmisji programów telewizyjnych

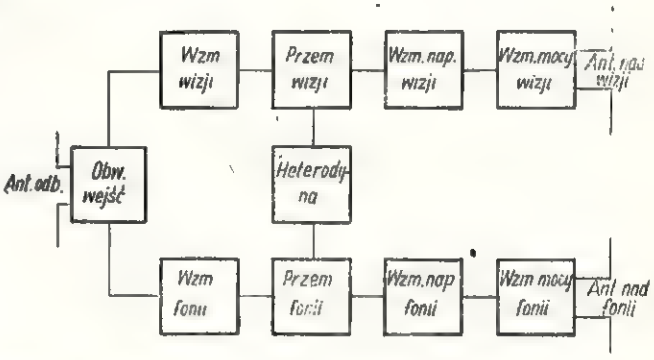
PRÓBY odbioru programu Praskiego Ośrodka Telewizyjnego we Wrocławiu prowadzone są już od roku. W początkowej fazie miały one na celu sprawdzenie bezpośredniego odbioru Pragi we Wrocławiu. Z uwagi na dużą odległość Praga-Wrocław (około 200 km) odbiór taki wydawał się rzeczą mało prawdopodobną, co zresztą potwierdziły nieudane próby.

Za pomocą bardzo czułego odbiornika zdołano uzyskać wprawdzie ślad sygnału wizyjnego, przy czym (jak to notował oscylograf) ponad próg szumów wychodziły tylko impulsy synchronizacji linii. Natężenie pola było rzędu 0,5 μV/m. Jeszcze gorzej przedstawiała się sprawa dźwięku towarzyszącego, który nadawany dużo mniejszą mocą dochodził do Wrocławia bardzo rzadko i to zniekształcony. Umieszczenie anteny odbiorczej na wysokości 80 m nad miastem i jej rozbudowa (10 elementów typ Yagi) nie dały spodziewanych rezultatów, tak że możliwość odbioru telewizyjnego w naszym mieście stanowiła nadal problem nie rozwiązany.

W takiej sytuacji jedyną narzucającą się koncepcją był pomysł zbudowania urządzenia retransmitującego, tym bardziej, że w rejonie Karkonoszy program telewizyjny Pragi był odbierany w wielu miejscach z dużą siłą. Zbudowano więc pierwsze urządzenie retransmitujące o mocy ok. 20 W, które po sprawdzeniu i zestrojeniu w Jeleniej Górze (natężenie pola od Praskiej Stacji Telewizyjnej wynosi tam kilkadziesiąt μV/m). zostało umieszczone na Śnieżce.

Z jej szczytu przeprowadzono pierwszą udaną retransmisję. Potwierdziły się przewidywania teoretyczne co do zasięgu stacji retransmitującej. Z uwagi na bardzo trudne warunki atmosferyczne na Śnieżce (olbrzymie oblodzenia i bardzo silne wiatry) dalsze doświadczenia przeprowadzano z góry Chełmiec pod Wałbrzychem.

Natężenie pola wizji wynosi na Chełmcu ok. 30 μV/m, tj. o wiele mniej niż na Śnieżce, gdzie pole jest przynajmniej dziesięciokrotnie silniejsze. Do odbioru trzeba już było stosować pięcioelementową antenę Yagi, lecz mimo to dźwięk




odbierano słabo. Poza tym występowały tutaj pewne zaburzenia w propagacji, objawiające się wahaniem natężenia pola odbieranej stacji. Należy stwierdzić, że góra Chełmiec nie jest najlepszym punktem dla retransmisji.

Eksperymentalną retransmisję z góry Chełmiec przeprowadzano od połowy grudnia 1956 do połowy stycznia 1957.

Natężenie pola od urządzenia retransmitującego wynosiło we Wrocławiu ok. 60 μ/Vm, co dawało zupełnie znośny obraz na telewizorach typu „Rubens", współpracujących z trójelementowymi antenami. Nie sporządzono dokładnej mapy słyszalności, stwierdzono jednak odbiór obrazu jeszcze pod Trzebnicą, a więc w odległości około 80 km od miejsca nadawania.

A teraz o samym systemie retransmisji.

Urządzenie jest po prostu odbiornikiem-superheterodyną, przy czym wzmacniacz pośr. cz. kończy się nie jak zwykle detektorem, lecz wzmacniaczem mocy, pracującym na antenę nadawczą. Z uwagi na to, że przy jednoczesnym wzmacnianiu dźwięku i obrazu potrzebna jest bardzo duża szerokość pasma przenoszonego przez wzmacniacz, korzystniejsze okazuje się stosowanie dwóch oddzielnych torów wzmacniających osobno dla obrazu i dźwięku.

Układ blokowy urządzenia przedstawia rysunek.

# ODBIORNIK TELEWIZYJNY FE855 „Dürer"

DÜRER — to najnowszy model „biurkowego" odbiornika telewizyjnego (ekran : 270 x 360 mm) produkowanego seryjnie przez zakłady RAFENA w Radebergu (NRD). Identyczny odbiornik w wykonaniu szafkowym produkowany jest pod nazwą „Format".

Aparat przystosowano do odbioru emisji telewizyjnych w pasmach I i III (wg norm OIR) za pomocą 12-pozycjowego przełącznika bębnowego przełączanego na 10 kanałów odbiorczych. Poza nimi dwa kanały służą jako rezerwa.

W celu zwiększenia efektywnej czułości i uzyskania lepszego stosunku sygnału do szumów, wejście w.cz. wykonano w układzie kaskodowym na lampie ECC 84.

Tor dźwięku pracuje na zasadzie częstotliwości różnicowej między falą nośną wizji i falą nośną fonii (6,5 MHz). Dlatego też fale nośne wizji i dźwięku są wzmacniane we wspólnym członie pośr. cz.

Po detekcji wizji dźwięk odbiera się jako częstotliwość różnicową między falami nośnymi wizji i fonii. Częstotliwość ta jest wzmacniana przez jednostopniowy wzmacniacz pośr. cz., po którym następuje ogranicznik i detektor stosunkowy.

Aparat posiada dwa głośniki dynamiczne 1,5 watowe umieszczone na obu ścianach obudowy. Z uwagi na odbiór fonii metodą różnicową, odbiór radiofonicznych stacji UKF jest niemożliwy.

*Dane techniczne*

| | |
|---|---|
| rodzaj zasilania | — prąd zmienny 50 Hz, |
| napięcie zasilania | — 110/127/220 V, |
| pobór mocy | — około 150 VA, |
| bezpieczniki | — 2 x 1A przy 220 V, 2 x 2A przy 110/127 V, |
| gniazdo antenowe | — dla kabla współosiowego, |
| zakresy odbiorcze | — 10 kanałów telewizyjnych wg norm OIR i 2 kanały rezerwowe. |

*Synchronizacja:*

| | |
|---|---|
| a) pionowa | — bezpośrednia (obwód całkujący), |
| b) pozioma | — porównanie fazy i obwód „koła zamachowego" w generatorze. |

*Częstotliwości pośrednie wg norm OIR*

| | |
|---|---|
| a) dla obrazu | — 26 MHz, |
| b) dla dźwięku | — 6,5 MHz. |

*Detektory pośredniej częstotliwości*

| | |
|---|---|
| a) dla obrazu | — dioda |
| b) dla dźwięku | — podwójna dioda jako detektor stosunkowy. |

Czułość dla obrazu (pasmo I i III) — 100 μ V.

Odbiór dźwięku — metoda różnicowa.
Moc wyjściowa dźwięku 2 x 1,5 W.
Wielkość obrazu — 360 x 270 mm.
Ilość linii — 625 (z wybieraniem międzyliniowym).

Częstotliwość zmian obrazów — 25 obrazów/sek.
Wysokie napięcie dla lampy obrazowej — 14 kV.
Regulacja ostrości plamki — magnetyczna.
Ilość lamp (łącznie z kineskopem) — 18.

*Zestaw lamp*

1 x ECC 84
1 x ECF 82
5 x EF 80
1 x ECC 82
2 x EABC 80
1 x ECL 81
1 x ECL 82
1 x EL 81
1 x EL 83
1 x EY 81
1 x EY 51
1 x EL 84
1 x B43 M1 (lub MW 43-64),

*Wymiary* ÷ 610 x 500 x 510 mm.
*Waga* — 46 kg.

Dla przejrzystości schemat ideowy odbiornika przedstawia układ przystosowany do odbioru jednego tylko kanału telewizyjnego.

Transformator antenowy jest przewidziany do przyłączenia niesymetrycznego kabla antenowego o oporności falowej 70 Ω. Przewidziane są także gniazda antenowe dla wejścia symetrycznego 300-omowego, które jednak nie są połączone fabrycznie z transformatorem antenowym. Do przełączania kanałów służy przełącznik bębnowy obsadzony wymiennymi wkładkami z zestawem cewek (nie pokazane na schemacie). Dla każdego kanału odbiorczego przewidziano jeden segment składający się z dwóch karkasów cewkowych. Pierwszy karkas zawiera transformator antenowy $L_1$, drugi — zespół filtru wstęgowego w.cz. i cewkę oscylatora $L_2$. W cewkę oscylatora wkręcony jest mosiężny rdzeń, który pozwala na dokonanie korekcji częstotliwości, niezależnie od normalnego dostrajania do stacji nadawczej, dokonywanego za pomocą kondensatora zmiennego $C_{315}$, którego pokrętło wyprowadzono na frontową ścianę obudowy (po prawej stronie). Zmiana pojemności tego kondensatora następuje przez zmianę ustawienia dielektryka. Zakres zmian częstotliwości wynosi około 1,5 do 2,5 MHz.

Jako lampę w.cz. zastosowano podwójną triodę ECC 84 w układzie kaskodowym. Neutralizację pierwszego systemu lampy otrzymuje się za pomocą kondensatora $C_{302}$ (2 pF).

Trymer $C_{303a}$ (0,3 do 3 pF) służy do wyrównania rozrzutu pojemności różnych lamp, np. przy ich wymianie. Dławik $Dł_{10}$ służy do podniesienia wzmocnienia wyższych częstotliwości. W obwodzie anodowym drugiego systemu lampy ECC 84 włączone jest pierwotne uzwojenie filtru w.cz. Trymer $C_{308}$ (0,3 do 3 pF) służy do wyrównania pojemności przy wymianie lampy.

Wtórny obwód filtra wstęgowego w.cz. włączony jest w obwód siatki sterującej pentody mieszającej lampy ECF 82. Właściwe sprzężenie w tym filtrze jest miarodajne dla uzyskania potrzebnej szerokości wstęgi i czułości.

Częstotliwość generatora lokalnego przenosi się indukcyjnie na siatkę lampy układu mieszającego. Generator lokalny pracuje w układzie trójpunktowym. Napięcie anodowe doprowadzone jest poprzez opornik 10 kΩ. Wyprowadzony na zewnątrz z prawej strony skrzynki kondensator różnicowy $C_{315}$ służy do precyzyjnego dostrajania. Trymer $C_{317}$ — do ustawienia zmienionej częstotliwości generatora przy ew. wymianie lampy ECF 82. Cewki *Ia* i *Ib* stanowią filtr wstęgowy, sprzężony pojemnościowo. Z cewką *Ia* przystosowaną do stłumienia fali nośnej dźwięku sąsiedniego kanału, sprzężona jest pułapka $P_1$, a z cewką *Ib* — pułapka $P_2$ dla ustalenia wielkości potrzebnego „schodka" dźwiękowego. Cewki *Ia*, $P_1$ są organicznie związane z zespołem przełącznika kanałów.

W odbiorniku zastosowano 3-stopniowy wzmacniacz pośr. cz. na 3 lampach EF80, zapewniający po detekcji dostatecznie duży sygnał dla wysterowania lampy obrazowej.

Krzywa przenoszenia wzmacniacza pośr. cz. jest szczególnie starannie ukształtowana i decyduje o szerokości wstęgi częstotliwości od wejścia odbiornika aż do demodulatora.

Odpowiednio szeroką krzywą przenoszenia i jej kształt uzyskano dzięki obwodom pośr. cz. *Ia*, *Ib*, *II*, *III* i *IV*, strojonym na różne częstotliwości, jak również pułapkom $P_1$ do $P_5$.

Obwody pośr. cz. *II* do *IV* są to cewki o nawinięciu tzw. bifilarnym. Mają one duży współczynnik sprzężenia, dzięki czemu działają jak obwody pojedyńcze. Przez nawinięcie bifilarne uzyskuje się galwaniczne oddzielenie obwodów anodowych od obwodów siatkowych lamp. Przez uniknięcie stosowania kondensatorów siatkowych nie powstają przesunięcia fazowe, a prócz tego impulsy zakłócające nie mogą zatykać siatek sterujących w lampach. Dla otrzymania żądanej szerokości wstęgi wszystkie obwody są tłumione opornikami.

Pułapki $P_1$ i $P_5$ służą do tłumienia fali nośnej dźwięku sąsiedniego kanału, $P_2$ i $P_3$ — do nastawienia potrzebnego „schodka" dźwiękowego, $P_4$ — do stłumienia fali nośnej obrazu sąsiedniego kanału. Dobra jakość wykonania obwodów pułapek ma na celu duże tłumienie niepożądanych częstotliwości.

Kontrast reguluje się za pomocą potencjometra $R_{104}$ (10 kΩ). W celu ustalenia dynamicznej pojemności wejściowej lamp V3 i V4 w katodach zastosowano oporniki po 40 Ω niezabocznikowane kondensatorami.

Poszczególne obwody toru pośr. cz. powinny być nastrojone na następujące częstotliwości.

| | | |
|---|---|---|
| Obwód | $I_a$ na maksimum | 22,3 MHz, |
| „ | $P_1$ na minimum | 27,5 MHz, |
| „ | $I_b$ na maksimum | 26,4 MHz, |
| „ | $P_2$ na minimum | 19,9 MHz, |
| „ | *II* na maksimum | 21,5 MHz, |
| obwód | $P_3$ na minimum | 19,5 MHz, |
| „ | *III* na maksimum | 25,0 MHz, |
| „ | $P_4$ na minimum | 19,5 MHz, |
| „ | *IV* na maksimum | 24,0 MHz, |
| „ | $P_5$ na minimum | 27,5 MHz |

Szerokość wstęgi nie powinna być węższa niż 4,5 MHz.

Lampy V3 i V4 są regulowane bezpośrednio poprzez opornik $R_{103}$ (100 kΩ) z potencjometra kontrastu.

Dla polepszenia stosunku sygnału do szumów, napięcie regulacyjne lampy wejściowej V1 jest opóźnione przez jedną z diod lampy V10 spolaryzowaną dodatnio przez opornik $R_9$ (10 MΩ). Pośr. cz. dźwięku (różnicową 6,5 MHz) odbiera się z mostka detekcyjnego za pomocą filtra $L_{16}$ *(A)* i doprowadza do 1-stopniowego wzmacniacza pośr. cz., po czym następuje sprzężony pojemnościowo stopień ogranicznika amplitudy. Jako demodulator zastosowano układ detektora stosunkowego.

Ogranicznik amplitudy pracuje na zasadzie układu audionowego z mostkiem $C_{43}$ (100 pF) i $R_{58}$ (100 kΩ). W obwód anodowy włączono cewkę pierwotną *P* obwodów detektora stosunkowego. Obwód wtórny IV jest niesymetryczny z uwagi na zastosowanie lampy EABC 80, jednakże w sposobie pracy i metodzie strojenia nie różni się wiele od wykonania symetrycznego.

Zdemodulowany sygnał wizyjny wydziela się na oporniku $R_{27}$ (3 kΩ) i doprowadza do siatki sterującej lampy wzmacniacza wizyjnego poprzez dławiki $Dł_5$ i $Dł_6$.

Ponieważ siatka sterująca lampy stopnia wzmacniacza wizji i katoda lampy obrazowej otrzymują napięcia bezpośrednio, bez kondensatorów sprzęgających, odpada konieczność odtwarzania składowej stałej. W obwodzie anodowym lampy EL83 (V7) są włączone dalsze dławiki korekcyjne $Dł_7$ i $Dł_8$. Oporniki $R_{32}$ (10 kΩ) i $R_{33}$ (2 kΩ) są opornikami tłumiącymi. Jasność reguluje się za pomocą potencjometra $R_{37}$ (250 kΩ) przez zmianę napięcia na cylindrze Wehnelt'a w lampie obrazowej.

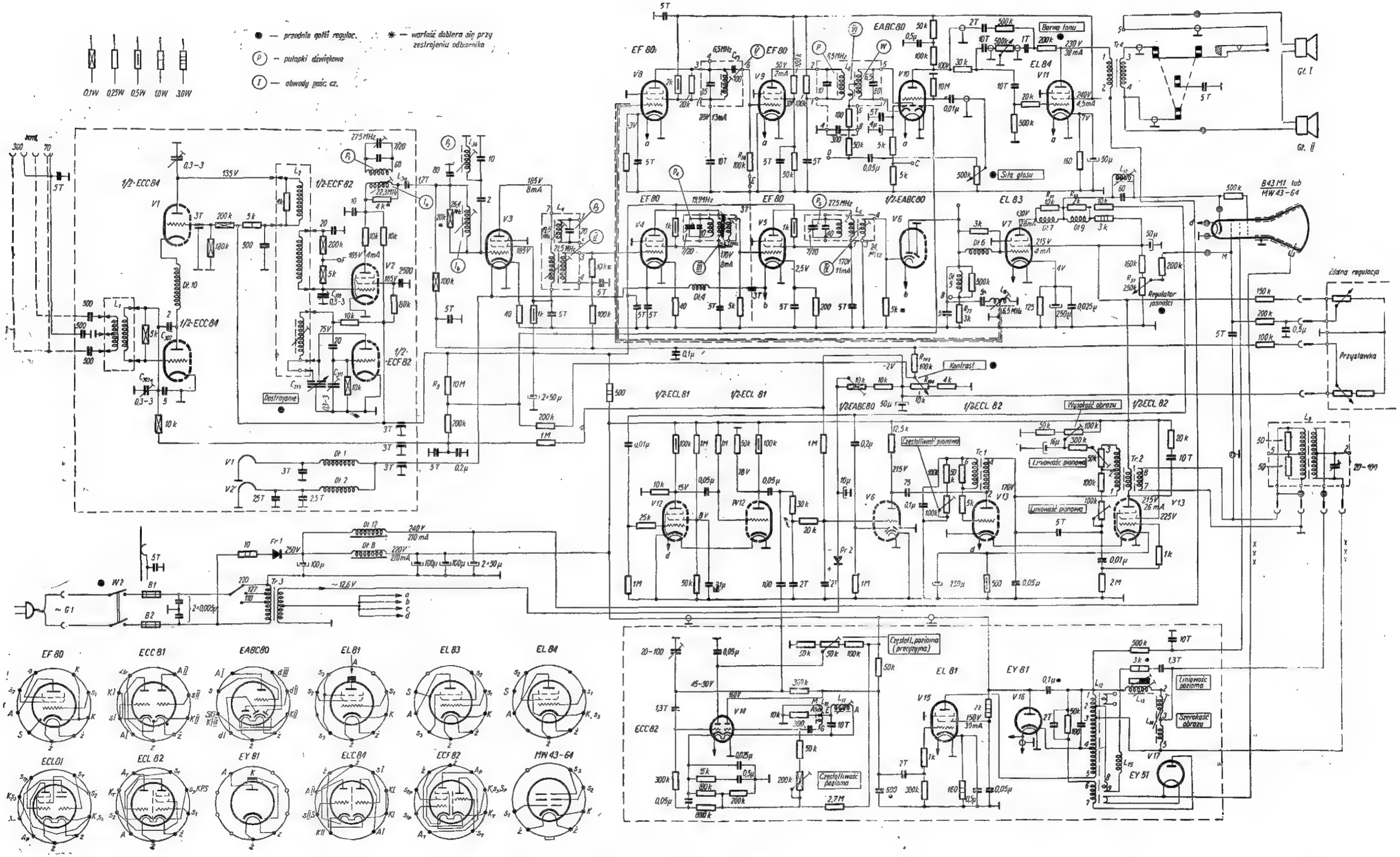
Obwód $L_{17}$ przewidziany jest dla wytłumienia występujących ewentualnie częstotliwości dźwięku w torze wizji (częstotliwość 6,5 MHz).

Układ separatora impulsów synchronizacyjnych nie różni się wiele od układu stosowanego w telewizorze „Rubens" (opisanym w numerze 6/1955 r. RADIOAMATORA).

Układy generatorów obu odchyleń pionowego i poziomego również nie wykazują istotnych zmian w porównaniu do telewizora „Rubens". Nowością jest regulacja wielkości odchylania poziomego (szerokość obrazu) za pomocą ruchomego rdzenia ferrytowego cewki $L_{14}$, nie wpływająca na wielkość napięcia anodowego lampy obrazowej oraz regulacja liniowości odchylania poziomego za pomocą cewki $L_{13}$.

Zastosowano lampę obrazową typu B43M1 (lub MW43-64). Zapewnia ona dobrą jakość odbieranego obrazu. Do aparatu można włączyć przyrząd do zdalnego sterowania jasności i kontrastu obrazu, co pozwala na regulację z dowolnego miejsca obserwacji. Schemat takiego urządzenia zostanie podany w jednym z następnych numerów RADIOAMATORA.

Bardzo duża czułość układu powoduje, że w bliskości stacji nadawczej, mimo ustawienia kontrastu na minimum, aparat jest przesterowany. Aby usunąć ten niepożądany efekt, należy na wejściu odbiornika stosować tłumik antenowy 1 : 20 lub 1 : 10 zmniejszający sygnał przychodzący z anteny.




*Schemat ideowy odbiornika telewizyjnego* **FE 855 Dürer**

inż. *J. Dembowski*

# RADIOLA „MIŃSK R7-55"

OPRACOWANA przez Mińską Fabrykę Odbiorników Radiowych (ZSRR) radiola „Mińsk R-5" składa się z 7-lampowego odbiornika II klasy (wg klasyfikacji GOST) i adaptera przeznaczonego do odtwarzania zwykłych (78 obr/min) i długogrających (33 obr/min) płyt gramofonowych. Z radiolą może współpracować przystawka magnetofonowa. W tym celu przewidziano specjalne gniazdka, umożliwiające podłączenie jej na wejście wzmacniacza m.cz. Całość odznacza się komfortowym wykonaniem oraz stosunkowo bardzo dobrymi właściwościami elektrycznymi.

## Dane techniczne

*Zakresy fal*

fale krótkie I 24,8-25,8 m (rozciągnięte pasmo 25 m)
fale krótkie II 30,4-31,9 m (rozciągnięte pasmo 31 m)
fale krótkie III 33,7-76 m
fale średnie 187,5-577 m
fale długie 723-2000 m

*Częstotliwość pośrednia — 465 kHz*

*Lampy*

6A7 — mieszacz i oscylator
6K3 — wzmacniacz pośr. cz.
6X6C (6H6S) — detektor i dioda dla ARW
6ŻK8 (6Ż8) — pentoda wzmacniająca m.cz.
6П6C (6P6S) — lampa głośnikowa,
6E5C (6E5S) — wskaźnik strojenia „magiczne oko"
5Ц4C (5C4S) — lampa prostownicza (dwupołówkowa).

Zasilanie z sieci prądu zmiennego o napięciu 110, 127 lub 220 V.

Odbiornik pobiera z sieci prądu zmiennego moc około 65 W, a przy pracy z adapterem — 90 W.

Czułość na zakresie fal długich i średnich — nie mniejsza niż 100 μV.

Czułość na wszystkich zakresach fal krótkich — nie mniejsza niż 150 μV.

Czułość na gniazdach adaptera — 200 mV.

Tłumienie sygnałów lustrzanych w zakresie długofalowym i średniofalowym — 45 dB, zaś w zakresach krótkofalowych — 12 dB.

Selektywność (osłabienie sygnału przy rozstrojeniu o 10 kHz) — 26 dB (20-krotne).

Wpływ ARW: przy zmianie napięcia na wejściu o 26 dB napięcie na wyjściu zmieni się nie więcej niż o 7 dB.

Nierównomierność charakterystyki przenoszenia częstotliwości w zakresie 80 — 5000 Hz jest nie większa niż 13 dB.

Współczynnik zniekształceń nieliniowych — nie większy niż 7%.

Szerokość wstęgi przenoszenia na częstotliwości pośredniej odbiornika jest regulowana jednocześnie z barwą tonu w granicach 5,5 kHz — 8,8 kHz.

## Opis układu

Rysunek na str. 19 przedstawia schemat ideowy odbiornika. Cewki $L_7$ ... $L_{11}$ strojonego obwodu wejściowego są sprzężone z anteną indukcyjnie. Cewka antenowa $L_1$ jest wspólna dla zakresów Kr I i Kr II. Cewka $L_6$ i kondensator 62 pF służy do wyeliminowania sygnałów o częstotliwości pośredniej odbiornika (465 kHz). W skład oscylatora, pracującego w układzie sprzężenia elektronowego (ekran — siatka — katoda) wchodzą cewki $L_{12}$ ... $L_{16}$ (każda z odczepem), odpowiednie kondensatory oraz lampa 6A7, w której jednocześnie zachodzi mieszanie napięcia z anteny i oscylatora lokalnego.

Lampa 6K3 wzmacnia sygnały pośr.cz. Lampa 6X6C ma za zadanie zdedektować napięcie w.cz. i jednocześnie dostarczyć ujemnego napięcia dla ARW. Napięcie ARW jest doprowadzone do siatek sterujących lamp 6A7 i 6K3. Stałe ujemne napięcie na tych siatkach wynosi — 1,5 V. Lampa 6E5C jest elektronowym wskaźnikiem strojenia. Jak widać na schemacie, każdy z filtrów pośr. cz. ma jeszcze dodatkową ceweczkę. Ceweczki te służą do poszerzania wstęgi przenoszenia na częstotliwości pośredniej odbiornika.

Lampa 6ŻK8 pracuje jako wstępny wzmacniacz m.cz. Lampą głośnikową jest tetroda strumieniowa typu 6П6C. Daje ona odpowiednią moc do zasilania dużego głośnika dynamicznego. Na uwagę zasługuje silnie rozbudowane ujemne sprzężenie zwrotne, składające się zasadniczo z dwóch torów:

— ujemne sprzężenie napięciowo-szeregowe z wtórnego uzwojenia transformatora głośnikowego na siatkę ekranową lampy 6ŻK8. Sprzężenie to określa podstawową charakterystykę (częstotl.) wzmacniacza m.cz. i nie jest regulowane;

— ujemne sprzężenie napięciowo-równoległe między anodami lamp 6ŻK8 i 6П6C. Sprzężenie to jest kombinowane i może być zmieniane za pomocą regulatora barwy tonu.

Regulacja barwy tonu jest jednocześnie połączona z regulacją szerokości wstęgi przenoszenia filtrów częstotliwości pośredniej. Kombinowane ujemne sprzężenie zwrotne pozwala na uzyskanie pięknego brzmienia odbieranych audycji, co jest zaletą tego odbiornika.

Prostownik pracuje z lampą 5Ц4C w typowym układzie. W filtrze zastosowano dławik m.cz. o małej oporności dla prądu stałego (mały spadek napięcia).

*Zbigniew Pacek*

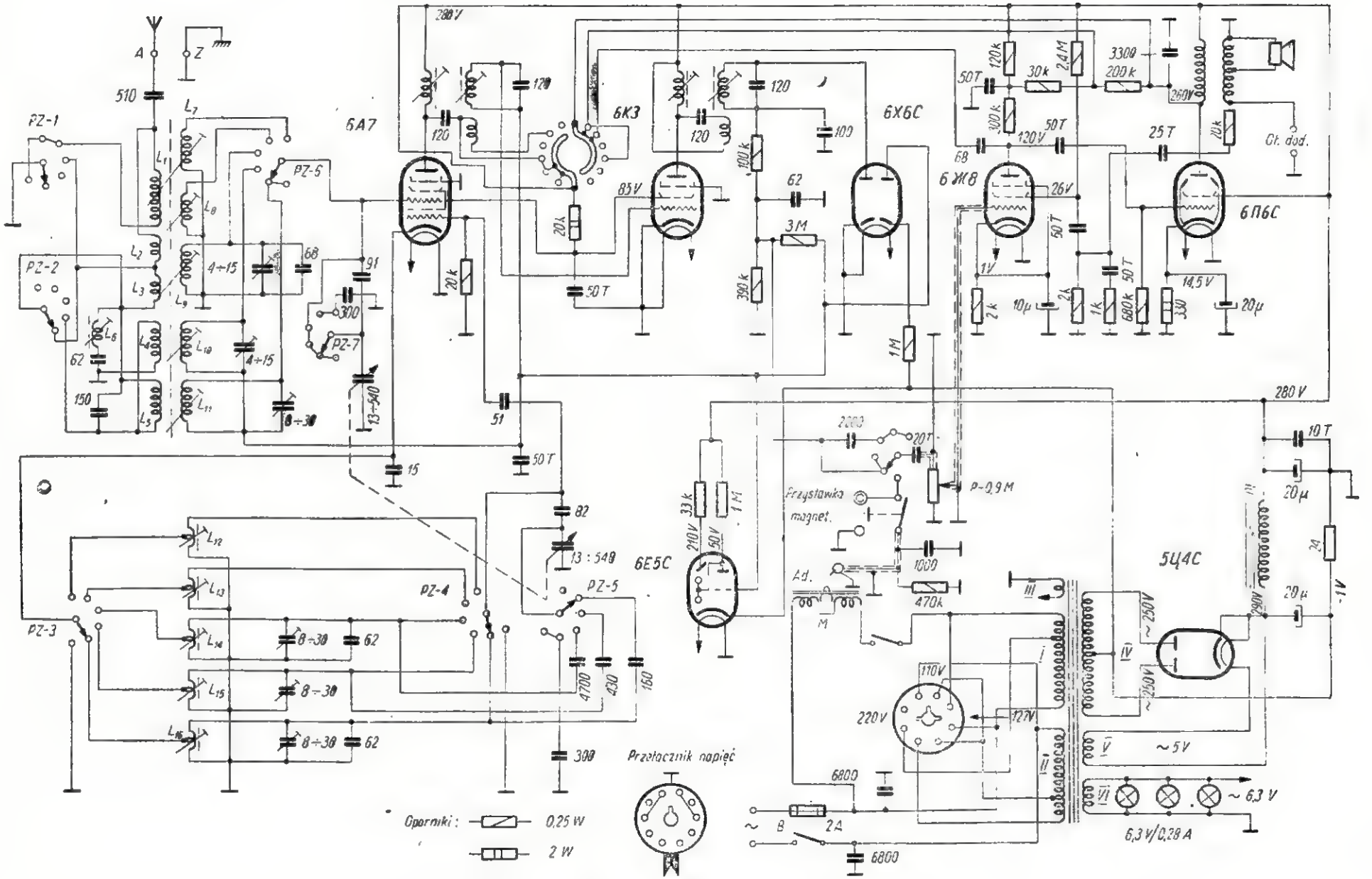
# ODPOWIEDZI REDAKCJI

**Ob. J. Janowiak, Żarczyn, p. Dzicwierzewo, ob. Fr. Jochym, Łętowina p. Strzyżów** — redakcja nie wysyła schematów.

**Ob. ob. Wiesław Pruś, Jerzy Domagała, Juliusz Wasita, Alfred Węglarz, Zbigniew Nożownik, Werner Tesmer, Marian Nowak, Konrad Boniecki, Szczepan Zbylut, Adamczyk Roman, Władysław Paga, Zdzisław Wojtasik, Alfred Chmiel, Antoni Skubis, Tadeusz Lisiecki, Władysław Kak, Rudolf Stoktosa,** — wymienionych Czytelników informujemy, że w najbliższym numerze podamy wykaz szkół radiotechnicznych wraz z wyczerpującymi informacjami odnośnie warunków przyjęcia, czasu trwania studiów itp.

**Ob. Józef Bogdański, Wilków Nowy, p. Leoncin** — książki techniczne wysyła za zaliczeniem pocztowym Centralna Księgarnia Wysyłkowa, Warszawa, pl. Dąbrowskiego 8. O szkołach poinformujemy w następnym numerze.

**Państwowy Dom Harcerza w Łomży** — podajemy adres: TESLA, Narodni Podnik, Pardubice, CSR. W sprawie zakupu signalgeneratora należy zwrócić się do Centrali Handlowej Przemysłu Maszynowego, Warszawa, ul. Miodowa 1.

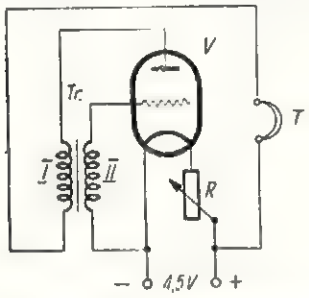



*Schemat ideowy odbiornika Radiola — Mińsk R7-55*

# Uproszczony tongenerator

POCZĄTKUJĄCY radioamator, borykający się nierzadko w swej praktyce z trudnościami finansowymi, może sobie zbudować tani przyrząd, odznaczający się prostotą układu i dużą użytecznością.

Niniejszy opis dotyczy takiego właśnie przyrządu. Schemat podany na rys. 1 przedstawia układ teoretyczny




*Rys. 1. Schemat ideowy tongeneratora*

generatora małej częstotliwości, w skład którego wchodzą następujące elementy:

transformator międzylampowy *Tr* o przekładni od 1 : 2 do 1 : 5 (typu stosowanego w odbiornikach bateryjnych),

lampa elektronowa V (trioda typu np. RE034, RE054, RE064),

potencjometr drutowy o oporności do 50 Ω dowolnego typu.

Praktyczny układ tego przyrządu, przedstawiony schematycznie na rys. 2, uzupełniono dodatkowymi elementami, którymi są:

przełącznik $P_1$ (2 x 4 bieguny),

przełącznik $P_2$ (jednobiegunowy),

zwieracz $P_3$ (przyciskowy),

2 pary gniazdek telefonicznych lub zacisków $Z_1$ i $Z_2$.

Przyrząd zasilany jest prądem z baterii o napięciu 4,5 V (ewent. z płaskiej bateryjki do latarki kieszonkowej).

Jak widać ze schematu — w generatorze nie przewiduje się do zasilania anody żadnej dodatkowej baterii.

Na oporniku *R* (w dodatnim przewodzie obwodu żarzenia włókna lampy), wskutek przepływu prądu powstaje pewien spadek napięcia, który po przyłożeniu do anody lampy poprzez uzwojenia (słuchawek i transformatora *Tr*) stanowi jej czynne napięcie anodowe.

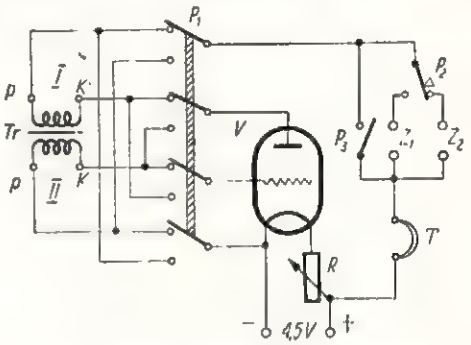
Układ generatora charakteryzuje się tym, że uzwojenia transformatora *Tr* nie są zabocznikowane żadnymi kondensatorami, a to z kolei wyklucza możliwość powstawania drgań rezonansowych.

Wysokość tonu słyszana w słuchawkach jest regulowana za pomocą potencjometra *R* (przez zmianę napięcia żarzenia) lub przez zmianę czynnego napięcia anodowego, spowodowaną zmianą oporności obciążenia obwodu anodowego. Powstawanie niższych tonów będzie towarzyszyć zmniejszaniu się napięcia żarzenia, zaś wyższych — zmniejszaniu się napięcia anodowego. Dzięki tym właściwościom, szczególnie tej ostatniej, przyrząd można wykorzystać do różnorodnych pomiarów, badań i ćwiczeń.

Sposób użycia przyrządu do celów pomiarowych: przed pomiarem ustawia się pokrętłem ślizgacz potencjometra *R* w położeniu środkowym, tak aby uzyskać w słuchawce mniej więcej średnią wysokość tonu. Następnie włącza się badany element (opornik itp.) w szereg ze słuchawką do gniazd lub zacisków $Z_1$, przez co zwiększa się oporność obciążenia anody, a zmniejsza się czynne napięcie anodowe; w efekcie uzyskuje się zmianę tonu. Ta zmiana tonu będzie wskaźnikiem, czy badany opornik jest w porządku. W przypadku sprawdzania oporników (wysokoomowych) przed pomiarem ustawia się potencjometr *R* w takim położeniu, aby w słuchawce uzyskać możliwie jak najniższy ton, ale jeszcze w granicach słyszalności. Gdyby tym sposobem nie można było uzyskać żadnego najniższego tonu, przełącza się poszczególne uzwojenia transformatora *Tr* w sposób odwrotny do poprzedniego (tj. przełącza się uzwojenie pierwotne na obwód siatkowy, a wtórne na obwód anodowy) za pomocą przełącznika $P_1$. Przełącznik $P_1$ umożliwia zatem jednorazowe przejście od niższych do wyższych tonów i odwrotnie. W szereg ze słuchawkami włączone są zaciski $Z_1$, do których równolegle, poprzez przełącznik $P_2$ przyłączone są zaciski $Z_2$. Do zacisków $Z_1$ — jak to już wyżej omówiono — włącza się badany opornik a do zacisków $Z_2$ — wzorcowy o znanej oporności.

Zwieracz przyciskowy $P_3$ w pozycji zamkniętej umożliwia ustawienie przed pomiarem na żądaną wysokość tonu (bądź to przez zmianę położenia przełącznika $P_1$, bądź regulację potencjometrem *R*).

Przełącznik $P_2$ umożliwia szybkie przełączanie przyrządu bądź na opornik badany, bądź na opornik wzorcowy (znany), który dobieramy aż do momentu zrównania wysokości tonów w słuchawce dla obu połączeń tego przełącznika. Tym sposobem możemy nie tylko ustalić uszkodzenie (przerwę) w badanym oporniku, lecz również i dość dokładnie określić jego wielkość elektryczną (oporność omową) przez porównanie z opornikiem wzorcowym.




*Rys. 2. Praktyczny układ tongeneratora*

Ten skromny przyrząd można stosować i w wielu innych przypadkach, np:

do wykrywania uszkodzonych elementów (oporników, ceweczek uzwojeń transformatorów, dławików itp.);

do ustalenia ich oporności omowych;

do sprawdzania oporności izolacji kondensatorów (z wyjątkiem kondensatorów elektrycznych). Przy dobrych, nieuszkodzonych kondensatorach — po dołączeniu ich do zacisków $Z_1$ — wysokość tonu słyszana w słuchawkach powinna stopniowo wzrastać, a następnie stopniowo maleć, aż do jego zaniku. Zjawisko to ma przebieg szybszy lub powolniejszy w zależności od pojemności badanego kondesatora. Jeśli w słuchawce słyszy się ton ciągły, oznacza to złą izolację badanego kondensatora, a tym samym jego nieprzydatność do pracy;

— jako brzęczyk do nauki nadawania i odbioru (znaków Morse'a). W tym przypadku klucz telegraficzny należy przyłączyć do zacisków $Z_1$;

— jako tongenerator do różnych celów (np. do mostków pomiarowych itp.).

*Na podstawie Funktechnik 6/1956*

*A. S.*

# Przetwornik prądu stałego na tranzystorach

OPISANY niżej przetwornik prądu stałego na tranzystorach — rys. 1 — służy do przetwarzania prądu stałego o niskim napięciu na prąd stały o wysokim napięciu.

Generator m.cz. pracujący z częstotliwością 400 Hz jest przeciwsobnym generatorem samowzbudnym, zmontowanym na powierzchniowych triodach mocy $KP_1$ i $KP_2$ typu PZA (typy radzieckie).

Dla lepszego odprowadzania ciepła z korpusu tranzystorów są one zaopatrzone w radiatory.

Dioda mocy $KP_3$ typu DGC22 zabezpiecza triody przed uszkodzeniem w razie ewentualnej zmiany biegunowości napięcia zasilającego. Człony filtru wejściowego, w skład których wchodzą dławiki $Dł_1$ i $Dł_2$ oraz kondensatory $C_1$, $C_2$ i $C_3$ zapobiegają przenikaniu zakłóceń na zewnątrz.

Zmienne napięcie z wtórnego uzwojenia transformatora $Tr_1$ prostowane jest za pomocą diod DGC24 połączonych w układzie Graetza.

Wygładzanie prądu wyprostowanego dokonuje się filtrem, złożonym z dławika m.cz. $Dł_3$ oraz kondensatorów $C_5$ i $C_6$.

Wielkość napięcia wyjściowego reguluje się za pomocą przełącznika skokowego $P_1$, którego zaciski połączone są z odczepami podwyższającego napięcia uzwojenia transformatora. Zależność napięcia wyjściowego przetwornika od prądu obciążenia przy różnych napięciach źródła zasilania przedstawiona jest na rys. 2.

Dla podwyższenia napięcia wyjściowego i zwiększenia współczynnika sprawności przetwornika napięcie wyjściowe połączone jest szeregowo z napięciem zasilającym.

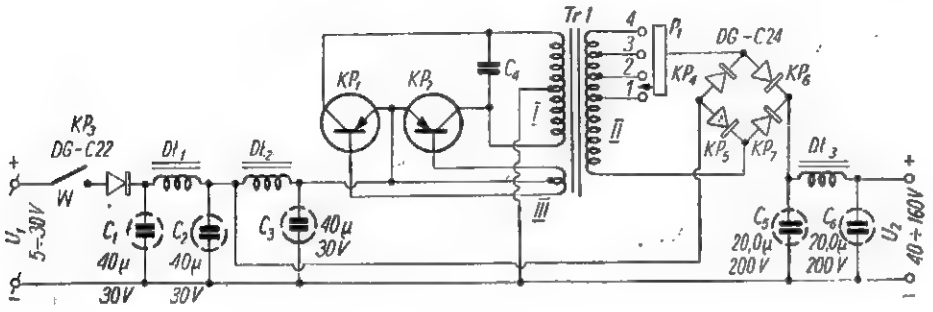
Przetwornik zmontowano na aluminiowym chassis o wymiarach 115 x 75 x 40 mm. Rdzeń transformatora $Tr_1$ wykonano z permalloyowych blach Sz-12 o wymiarach 44 x 32 mm (okienko 8 x 22 mm) i grubości pakietu 16 mm.

Uzwojenie *I* w środku transformatora składa się z 600 zwojów z odczepem nawiniętych drutem w emalii o średnicy 0,25 mm.

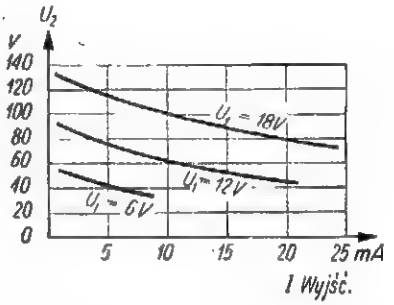
Uzwojenie *II* posiada 2450 zwojów z odczepami dla 1100 i 1900 zwojów, drut w emalii o średnicy 0,13 mm.

Uzwojenie *III* (sprzężenia zwrotnego) składa się z 40 + 40 zwojów nawiniętych drutem 0,25 mm, również w emalii.

Rdzenie dławików $Dł_1$ i $Dł_2$ wykonano z blach Sz-10, o wymiarach 36 x 31 mm — okienko 6,5 x 18 mm (grubość pakietu — 10 mm).




*Rys. 1*




*Rys. 2*

Na każdym dławiku nawinięto po 500 zwojów, drutem 0,4 cm.

Dławik $Dł_3$ posiada rdzeń jak poprzednie, ale o grubości pakietu — 16 mm, a uzwojenie (do całkowitego zapełnienia karkasu) nawinięte jest drutem 0,13 mm w emalii. Oporność tego uzwojenia dla prądu stałego wynosi 500 Ω.

Dużą zaletą tego przetwornika w stosunku do wibratora jest wysoki współczynnik sprawności i brak mechanicznych drgań.

Przetwornik pracuje normalnie przy napięciu zasilania od 5-30 V, wykazując wytrzymałość na przeciążenie i krótkie zwarcia. Te ostatnie doprowadzają tylko do zerwania oscylacji generatora i automatycznego zmniejszenia prądu zasilania przetwornika do 5 ÷ 10 mA.

Na podstawie *radz. Radio nr 9/56*

*R. Brzegowy*

## *Rozwiązanie ćwiczeń rozrywkowych z nru 3/57 RADIOAMATORA*

*„Słownik radiotechniczny"*

— Panel
— Parametr
— Pentoda
— Przerywacz
— Pozytron
— Półprzewodnik
— Przewód
— Polichlorwinyl
— Potencjał
— Potencjometr
— Próbnik
— Piezoelektryczność
— Przełącznik
— Przetwornica
— Pikofarad
— Pomiar
— Pole elektr.
— Permalloy
— Pasmo
— Przeciwwaga
— Przekaźnik
— Prąd
— Podstawa (chassis)
— Płytka
— Preszpan
— Patefon
— Przekładnia
— Popow
— Pojemność
— Parafina
— Pionier
— Piorunochron
— Przyrząd pomiarowy
— Prostownik
— Proszek węglowy
— Promień (anteny)
— Pakiet (blach transform.)
— Przydźwięk
— Prądnica
— Porcelana
— Pulsacja
— Przemiana (częstotl.)
— Pokrętło
— Padding
— Powielacz (elektronów)
— Propagacja
— Przystawka
— Podzakres
— Przenikalność magnetyczna
— Polaryzacja

*Rozwiązanie rebusu z nru 3/57 RADIOAMATORA*

„W skład radiowęzła wchodzą: aparatura stacyjna, sieć linii przesyłowych i głośniki".

# Z praktyki radioamatorskiej

## SPORZĄDZANIE LAKIERU CELULOIDOWEGO

Lakier celuloidowy, stosowany do powlekania części metalowych dla ochrony przed rdzą, jak również do klejenia celuloidu, ebonitu, trolitulu i bakelitu, można sporządzić we własnym zakresie i to w sposób całkiem niekłopotliwy. W tym celu z nie użytecznej już taśmy filmowej usuwamy w gorącej wodzie emulsję, po czym wycinamy drobne skrawki (w ilości 15 gramów) i wrzucamy je do dobrze osuszonej butelki o pojemności 100 g, a następnie zalewamy acetonem (85 g). Po kilku godzinach kawałki taśmy rozpuszczą się całkowicie i lakier gotowy jest do użytku. Należy go chronić przed zmieszaniem z wodą, najmniejsza bowiem jej domieszka obniża przydatność kleju.

Jakkolwiek preparat ten nadaje się zupełnie dobrze do klejenia ebonitu, to jednak lepszym jest chlorek siarki ($S_2Cl_2$), ciecz ciemnożółta, oleista, stosowana przy wulkanizacji kauczuku. Pęknięte części ebonitowe smarujemy w miejscach styku dość obficie chlorkiem siarki, a następnie po złożeniu silnie ściskamy. Chlorek siarki wrażliwy jest na wilgoć, pod wpływem której rozkłada się. Przy klejeniu należy zatem wystrzegać się zawilgocenia preparatu.

## SPORZĄDZANIE KITU DO UMOCOWANIA OBLUZOWANYCH COKOŁÓW LAMP

Dobry kit do umocowywania obluzowanych cokołów lamp można sporządzić przez stopienie i zmniejszanie z sobą kalafonii (8 części), wosku (2 części), czerwieni angielskiej (4 części) i terpentyny (1 część). Do użycia nadaje się ten kit w stanie gorącym, gdyż po ostygnięciu ulega skawaleniu.

Można również użyć do tego celu środka mniej pewnego, choć prostszego, a mianowicie ciepłej masy, sporządzonej ze zwykłego laku listowego i domieszki terpentyny.

## SPORZĄDZANIE CIENKICH DIELEKTRYKÓW

Cienkie warstwy izolujące (np. dielektryki dla kondensatorów blokowych) sporządza się samemu, przeciągając cienki papier przez roztopioną parafinę w naczyniu.

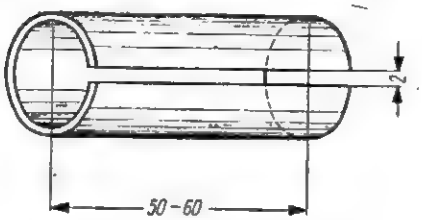
Chcąc sporządzić dielektryk o ściśle określonej grubości — nalewamy na poziomo ustawioną płytę szklaną rozpuszczony w acetonie celuloid. Przypuśćmy, że mamy 2-procentowy roztwór celuloidu; nalewamy go na płytę szklaną zaopatrzoną w krawędź z plasteliny. Jeśli grubość warstwy nalanego roztworu będzie wynosiła 1 mm, to po wyparowaniu uzyska się dielektryk o grubości 0,02 mm. Zależnie więc od ilości nalanego roztworu uzyskuje się dowolnie grubą warstwę izolującą. Zdejmuje się ją z płyty po ostygnięciu, przez odrywanie w wodzie. Stosowanie roztworu o małej koncentracji zapobiega powstawaniu pęcherzyków powietrza.

Zarówno aceton jak i celuloid są łatwopalne; należy je zatem trzymać zdala od ognia.

*W.*

## SZABLON DO NAWIJANIA CEWEK

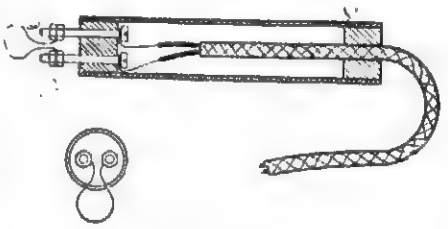
Przedstawiony na rysunku szablon wykonany jest z metalowej rurki o długości od 50÷60 mm: średnicę jej dobiera się zazwyczaj odpowiednio do średnicy karkasu. Szerokość szczeliny na podłużnym przecięciu rurki wynosi od 2÷3 mm. Tak wykonany szablon może być pomocny przy nawijaniu cewek.




Na szablon o odpowiedniej średnicy nasuwamy karkas z uszkodzonej cewki, na którym nawijamy potrzebną ilość zwojów. Wysunięcie szablonu z gotowej cewki nie przedstawia żadnych trudności; wystarczy go lekko ścisnąć i wyciągnąć.

## PRZYRZĄD DO USUWANIA IZOLACJI Z PRZEWODÓW

Jak wiadomo — końcówki przewodów, które mają być lutowane, muszą być oczyszczone; przed tym jednak należy usunąć z nich powłokę izolacyjną. Przy tej manipulacji posługujemy się zazwyczaj nożem i szklistym papierem. Nie jest to jednak sposób najlepszy; ileż bowiem razy kaleczymy przy tym powierzchnię drutu, albo wręcz przecinamy go mimo woli. Toteż warto zrobić sobie



przyrząd, który będzie usuwać izolację w sposób o wiele wygodniejszy, bo przez jej wypalenie.

Przyrząd ten — jak widać na rysunku — składa się z:

- rurki pertinaksowej o średnicy 15 ÷ 20 mm i długości około 120 mm,
- 2 krążków drewnianych o średnicach przekroju takich jak wewnętrzna średnica otworu rurki,
- 2 bolców (śrub M3 × 30 mm),
- grzejnika elektrycznego wykonanego w kształcie oczka z drutu oporowego (kantal) o średnicy 0,6 mm i długości około 3 cm,
- sznura 2-żyłowego zakończonego wtykiem sieciowym.

Wykonanie przyrządu jest proste: w jednym z krążków drewnianych wiercimy dwa otwory o średnicy 3 mm i mocujemy w nich 2 śruby. Na wystające końce (bolce) obu śrub wkręcamy nakrętki i zamocowujemy między nie grzejnik z drutu oporowego, tworząc oczko jak na rysunku. W drugim krążku wiercimy otwór na kabel 2-żyłowy. Odizolowane żyły kabla łączymy z obu bolcami i wsuwamy całość do rurki.

Przyrząd może być zasilany prądem zmiennym o napięciu 2 ÷ 3 V z odpowiedniego transformatora.

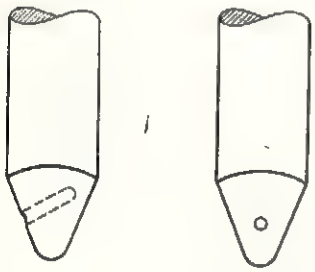
Sposób użycia: końcówkę przewodu, którą chcemy oczyścić z izolacji, przewleka się powoli przez oczko rozgrzanego grzejnika i po upływie krótkiego czasu spaloną izolację zeskrobuje się tępym narzędziem.

## ULEPSZONY GROT KOLBY LUTOWNICZEJ

Cynowanie końcówek przewodów jest jedną z częstych czynności radioamatora. Użycie zwykłej kolby lutowniczej zabiera sporo czasu. W zakładach przemysłowych stosuje się do

tego celu specjalne miseczki z rozgrzaną (płynną) cyną.

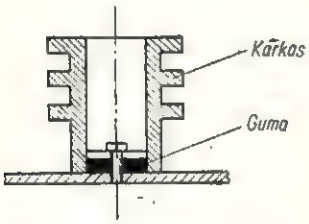
Radioamator może uprościć sobie manipulację cynowania przez użycie kolby z odpowiednio nawierconym grotem. W odległości około 5 mm od jego końca — jak widać na rysunku — wiercimy otwór o średnicy 2 mm i głębokości około 6 mm. Otwór ten wypełniamy kawałkiem cyny, która po rozgrzaniu się zapełni go całkowicie. Utworzy się w ten sposób pewnego rodzaju magazynek, z którego przy nagrzaniu się kolby — cyna



będzie spływała na grot kolby, czyniąc ją tym samym gotową w każdej chwili do użycia.

## NOWY SPOSÓB UMOCOWANIA CEWEK

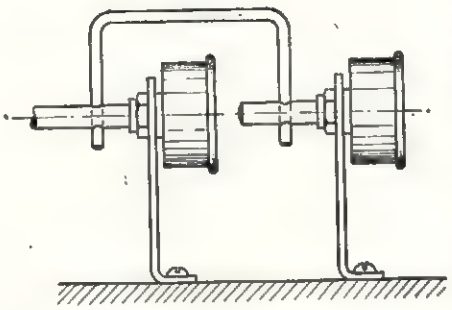
W celu umocowania cewki do podstawy odbiornika przykleja się zazwyczaj jej karkas. Można tu jednak radzić sobie również inaczej. „Wylot" karkasu zatykamy krążkiem gumowym o nieco większej średnicy (dla ciasnego osadzenia w otworze). Przez




krążek ten przepuszczamy — jak widać na rysunku — śrubę z podkładką antymagnetyczną (mosiężną lub aluminiową), którą przykręcamy do płytki bądź chassis odbiornika za pomocą nakrętki.

## WYKONANIE PODWÓJNEGO POTENCJOMETRA

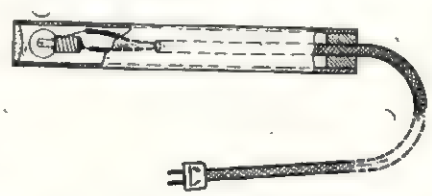
Do różnego rodzaju korekcji obwodów w układach odbiorczych stosuje się podwójne potencjometry o rozmaitych opornościach elektrycznych. W razie trudności zaopatrzenia się w nie na rynku, możemy je sami wykonać, łącząc odpowiednio ze sobą dwa pojedyńcze potencjometry.



Sposób mechanicznego połączenia ich pokazano na rysunku. Wystarczy wywiercić w oskach obu potencjometrów otwory i wetknąć w nie końce odpowiednio wygiętego kawałka sztywnego drutu o średnicy około 2 mm.

## PODRĘCZNA LAMPKA DO OŚWIETLENIA

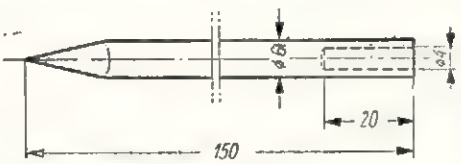
Wykonana według rysunku lampka będzie pomocną w czasie wykonywania napraw i montażu. Umożliwi ona oświetlenie miejsc trudno do-



stępnych i mało widocznych. Do wykonania użyjemy rurki pertinaksowej o średnicy od 15 ÷ 20 mm. Jeden jej wylot trzeba zatkać krążkiem drewnianym z otworem na sznur sieciowy, a drugi — szkiełkiem. Wewnątrz rurki umieszczamy żaróweczkę 6,3 V/02, A i łączymy ją odpowiednio ze sznurem sieciowym. Do żarzenia potrzebny jest prąd zmienny o napięciu 6,3 V, który uzyskujemy z odpowiedniego transformatora.

## SZNURY BADANIOWE

Do przeprowadzenia badań i pomiarów, oprócz różnorodnych przy-




rządów, używa się przewodów łączeniowych (tzw. sznurów badaniowych). W braku gotowych najlepiej wykonać je z izolowanej linki miedzianej, na którą nawleka się dodatkowo jeszcze koszulkę izolacyjną z igelitu. Tak wykonany sznur badaniowy będzie niełamliwy, a zaopatrzony z obu końców w bananki radiowe połączone z miedzianą linką oraz w grot metalowy nasadzony na jeden z bananków spełni swą rolę znakomicie.

Grot metalowy wykonuje się z pręta okrągłego o średnicy 6 mm i długości 150 mm (mosiądz, żelazo). W jednym końcu tego pręta, wzdłuż jego osi, wiercimy otwór o średnicy 4 mm, do którego wciska się bananek. Drugi koniec grota spiłowujemy na stożek.

*A.S.*

## SPAJANIE CZĘŚCI SZKLANYCH

Często zachodzi potrzeba sklejenia pękniętych części szklanych (np. skali radiowej) albo przymocowania szkła do metalu lub bakelitu (obruszane w cokole bańki lamp elektronowych). A oto kilka „recept" na sporządzenie potrzebnego kleju i kitu.

1) Stopić jedną część szelaku, dodać do niego 1 część miałko sproszkowanego pumeksu i starannie wymieszać. Otrzymanym kitem (gorącym) smaruje się miejsca przeznaczone do sklejenia, mocno je ściskając. Kit jest odporny na wodę. Można go również przechowywać.

2) Stopić 9 części białego szelaku z 1 częścią czystej terpentyny. Kit odporny jest na wodę i zmiany temperatury; można go przechowywać.

3) 9 części sproszkowanej kazeiny i 1 część sproszkowanego wapna palonego z domieszką białka (z jaja kurzego) i odrobiny wody rozcierać na deseczce łopatką drewnianą aż utworzy się jednostajna masa. Spojenia wykonane tym kitem są odporne na zmiany temperatury, wilgoć, a nawet działanie pary wodnej. Kit po przygotowaniu należy natychmiast zużyć, gdyż do przechowywania nie nadaje się.

4) 4 części bezbarwnej żelatyny rozpuścić w 30 częściach gorącej wody (bez gotowania) i dolać roztworu z 1 części dwuchromianu potasu w 10 częściach wody. Gotowy klej o konsystencji galarety należy przechowywać bez dostępu światła, najlepiej w metalowej puszce. Do klejenia ogrzewa się potrzebną jego ilość (do chwili aż stanie się płynny), smaruje odpowiednie miejsca, lekko ściska, po czym wystawia na intensywne światło słoneczne na okres 2 ÷ 3 dni. Po takim naświetleniu klej staje się odporny na

działanie wody. Nadaje się do sklejania nie tylko szkła i porcelany, ale również papieru, tkanin itp.

5) 4 części cukru rozpuścić (przez lekkie ogrzanie) w 10 częściach roztworu szkła wodnego, po czym dodać 1 część gliceryny. Klej jest bezbarwny i szybko schnie, a po wyschnięciu staje się odporny na działanie wody. Można go przechowywać.

6) 21 części gipsu i 3 części drobnych opiłków żelaznych (np. z proszku z rozgniecionych rdzeni ferromagnetycznych) wyrobić na papkę, dodając 10 części wody i 4 części białka (z jaja kurzego). Kit ten doskonale spaja szkło z żelazem. Trzeba go zużyć natychmiast po sporządzeniu, gdyż do przechowywania się nie nadaje.

7) Dobrze trzyma się szkła stop metalowy, składający się z 95 części cyny i 5 części cynku; punkt topliwości — około 200° C. Przeznaczone do spajania szkło nagrzewa się do tej temperatury i nakłada lut za pomocą kolby.

Zwraca się uwagę, że wszystkie miejsca spajane powinny być czyste (wolne od kurzu, brudu i tłuszczu). Wtedy tylko spojenie będzie mocne.

*K.*

**NAPRAWA PRZEPALONEGO BEZPIECZNIKA**

Przepalony w odbiorniku bezpiecznik można prawidłowo naprawić w ten sposób, że nagrzewa się naprzód jeden, a potem drugi koniec szklanego okucia gorącą lutownicą (z kropelką cyny), wytrzepuje ruchem ręki ku podłodze cynę, poprawia otwory igłą, a następnie wciąga się odpowiednio dobrany drucik topikowy (np. z linki antenowej), wypróbowany na dane obciążenie, po uprzednim usunięciu starego, zalutowuje się drut i obcina zbędny koniec.

*S. H.*

# KF UKF

## RADIOAMATORSTWO W JUGOSŁAWII (cz. II)

INICJATYWĘ zbliżenia między radioamatorami różnych krajów rozwijają Jugosłowianie nie tylko za pośrednictwem IARU, ale także „na własną rękę", zapraszając radioamatorów zagranicznych na zjazdy SRJ i stwarzając okazję do osobistych spotkań i kontaktów.

Wspomniałem już w niniejszym artykule, że SRJ stawia przed sobą popularyzację i upowszechnienie radiotechniki jako zadanie pierwszoplanowe, realizując je różnymi sposobami: przez artykuły w prasie centralnej i lokalnej, wystawy, obsługę radiową imprez, a przede wszystkim własne czasopismo. Zatrzymam się chwilę przy tym ostatnim, gdyż czytelników pewnie interesuje, jak przedstawia się nasz jugosławiański odpowiednik.

Miesięcznik RADIOAMATER jest organem SRJ i wychodzi od stycznia w zwiększonym nakładzie 8.000 egz. (poprzednio 5.000) przy cenie obniżonej do 60 dinarów w sprzedaży wolnej i 50 w prenumeracie (poprzednio 100 din.). Tematycznie jest podobny, choć zawiera dużo więcej krótkofalarstwa (do 75% objętości numeru) oraz artykułów ogólnych i organizacyjnych; w każdym numerze ma jednak najmniej dwa artykuły konstrukcyjno-opisowe oraz bardzo ważną dla radioamatora rubrykę: co, gdzie, i w jakiej cenie można kupić? (bieżący przegląd asortymentu i cen sprzętu radiowego na rynku). Brak w nim jakiegokolwiek odpowiednika naszego „Przeglądu schematów", a dopiero teraz pojawiają się pierwsze jaskółki tematyki telewizyjnej i zapisu dźwięku. Objętość posiada taką samą (32 kolumny), papier nieco gorszy, szatę graficzną trochę słabszą. Trudno przyzwyczaić się do schematów drukowanych w kontrze (białe linie na czarnym tle).

Jedną z najważniejszych form popularyzacji radioamatorstwa wśród społeczeństwa jugosławiańskiego, zacieśniania więzi organizacyjnej i wymiany doświadczeń są zapoczątkowane przed trzema laty doroczne zjazdy SRJ, w których mogą brać udział wszyscy członkowie Saveza oraz radioamatorzy zagraniczni. Dzięki nieodzownym atrybutom: wystawie radiowej, konkursom, odczytom, imprezom rozrywkowym oraz możliwości spotkania „radiowych przyjaciół" z kraju i zagranicy — zjazdy SRJ są ogromną atrakcją dla radioamatorów i przedmiotem zainteresowania społeczeństwa. Aby dotrzeć ze swą problematyką do ludności całego kraju — zjazdy odbywają się co roku w innej republice, gdzie stają się „wydarzeniem sezonu".

Dla zilustrowania co daje taki zjazd — kilka informacji o III Zjeździe SRJ, zorganizowanym w lipcu ub. roku przy okazji podwójnego jubileuszu: 100-lecia urodzin Nikoli Tesli oraz 10-lecia Narodnej Tehniki i SRJ. Czas trwania zjazdu zsynchronizowano z odbywającymi się w Belgradzie międzynarodowymi uroczystościami obchodu 100-lecia urodzin Nikoli Tesli.

Niniejszy artykuł roi się już wprawdzie od różnych dygresji, ale znów trzeba wtrącić, że w Jugosławii istnieje prawdziwy kult Nikoli Tesli. Nie jest to zresztą niczym dziwnym z uwagi na geniusz tego wielkiego uczonego. Na uroczystej akademii 100-lecia urodzin Tesli uczeni z całego świata mówili o jego życiu i dziele. Konferencje naukowe — zainaugurowane referatem Nielsa Bohra o stanie i perspektywach nauk fizycznych — rozbrzmiewały nazwiskiem Tesli także w referatach Darrieusa, Chambersa, Aleksiejewa, Fleminga, Gerbera i innych światowej sławy uczonych, bez względu czy referat traktował o fizyce jądrowej, przesyłaniu energii elektrycznej czy też radiosterowaniu; wszędzie bowiem pozostał wkład pracy i myśli Nikoli Tesli. Zrozumiałe chyba, że ten kult Tesli rzutuje także na radioamatorstwo i niemal co drugi klub nosi imię Tesli.

Pod znakiem 100-lecia urodzin Tesli stał i III Sbor SRJ. Na jego uroczystym otwarciu — po przemówieniach przedstawicieli Narodnej Tehniki, SRJ, rządu, wojska, instytucji i organizacji zagranicznych — wręczono zasłużonym działaczom radioamatorstwa jugosławiańskiego złote, srebrne i brązowe plakiety „Nagrody im. Nikoli Tesli". W czasie zjazdu odbyła się także specjalna akademia, na której prof. R. Markovic z Uniwersytetu

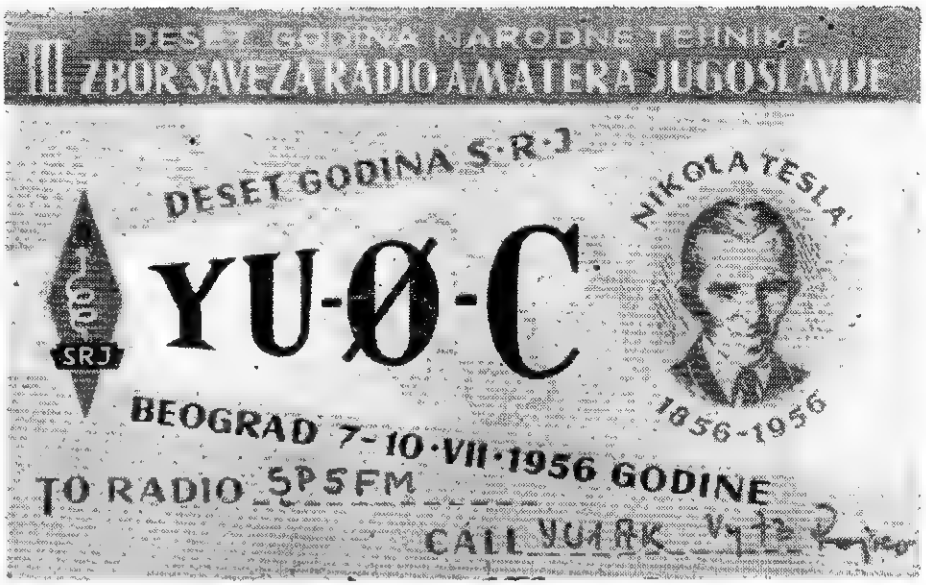
Belgradzkiego wygłosił obszerny referat o życiu i pracach Tesli.

Nie ma co specjalnie pisać o kwintesencji zjazdu — atmosferze spotkań osobistych, gdyż dla każdego radioamatora zrozumiała jest ona sama przez się i posiada odpowiednik chyba tylko w atmosferze harcerskich Jamboree. Trudno jednak powstrzymać się od podkreślenia raz jeszcze, że dla wspólnych zamiłowań nie istnieją granice ani podziały świata. Przecież — ujmując przypadek szczególnie krańcowy — trudno nam czy Jugosłowianom o jakąś szczególną sympatię do Niemców czy vice versa, a jednak wzajemna serdeczność była naprawdę głęboka i nieudawana. Nie było „wyreżyserowanych skandowań", ale odruchy prawdziwej sympatii, zrozumienia i radości, bez względu na stanowisko, wiek czy wyznanie spotykających się.

Zjazd obfitował w imprezy. Najważniejszą, bo przeznaczoną nie tylko dla uczestników ale i publiczności, była wystawa radiowa urządzona w gmachu Uniwersytetu Belgradzkiego.

Okazuje się, że można zrobić wspaniałą i atrakcyjną wystawę, nie wydając na nią ani grosza (wystawa LPŻ kosztowała ponad 130.000 zł). Tylko niecałe 50% terenu wystawy zajmowały prace radioamatorów. Resztę (ponad 1500 m²) oddano na stoiska instytutom i firmom radiowym jugosławiańskim i zagranicznym za taką tylko opłatą, aby — przy założonym wpływie z biletów wstępu — zwrócił się koszt organizacji i urządzenia wystawy. Dla przemysłu była więc mało kosztowna (a skuteczna) reklama, SRJ miał za darmo wspaniałą wystawę radiową, a publiczność — możność obejrzenia rozmaitych akcesoriów radiowych, począwszy od amatorskiego odbiornika tranzystorowego czy nadajnika UKF przez czynną telewizję przemysłową Gründiga do radarów i urządzeń komunikacyjnych. W sumie było do zobaczenia więcej niż na stoiskach radiowych Targów Poznańskich.

Nasuwa się nieodparcie wrażenie, że w Jugosławii nie ma społecznych pieniędzy na wyrzucanie i nie robi się imprez aby je tylko „odfajkować"; myśli się zato o osiągnięciu zamierzonego celu i ludziach-odbiorcach ale... z ołówkiem w ręku. Byli u nas tacy, którzy krytykowali pomysł zapraszania na wystawę amatorską firm, a zwłaszcza „kapitalistycznych". Jeżeli jednak celem wystawy jest popularyzacja radiotechniki i radioamatorstwa to obojętne, czy zainteresuje się publiczność sprzętem krajowym czy zagranicznym, przemysłowym czy amatorskim, ważne aby radiowym i aby ją naprawdę zainteresować. Poza tym — dość drogo już nas kosztowała rezygnacja z przyglądania się zagranicznej technice i dobrze korzystać nawet z takich okazji.



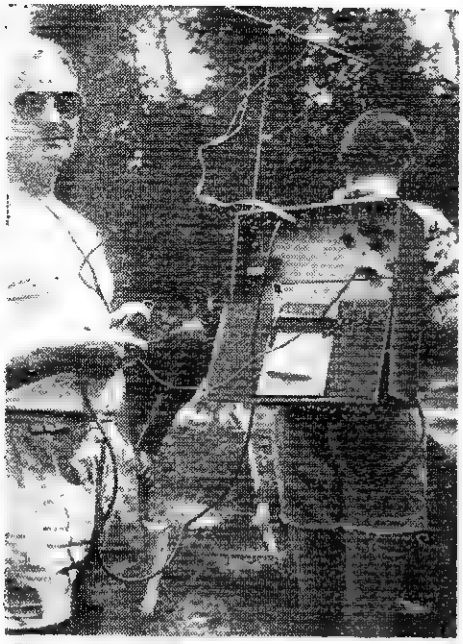

*Karta QSL radiostacji III Zjazdu SRJ*

Co było na amatorskiej części wystawy? Najlepiej zobrazuje to przegląd eksponatów nagrodzonych. Otóż I nagrodę (25.000 din.) otrzymał znany wszystkim krótkofalowcom z eteru Mirko Voznjak YU1AD za nadajnik krótkofalowy 150 W na dwóch lampach RCA-6146 w stopniu końcowym, modulowanych przez dwie inne 6146 w klasie AB2. Nadajnik był sterowany kwarcem lub VFO i miał wbudowany klucz oraz manipulator elektronowy do pełnego „break in". Ten sam YU1AD otrzymał również III nagrodę (10.000 din.) za konwerter kwarcowy na 144 MHz z lampami 6AF4, ECC85, 2 × 6J6. Dwie drugie nagrody po 15.000 din. przyznano A. Tosicowi YU1FC za odbiornik krótkofalowy oraz V. Gradojevicowi YU1IK za nadajnik na 144 MHz. Poza konwerterem YU1AD cztery dalsze trzecie nagrody po 10.000 din. przypadły za nadajnik krótkofalowy, magnetofon, dwa woltomierze lampowe i zestaw (5) czynnych makiet przyrządów pomiarowych. Ośmioma czwartymi nagrodami po 5.000 dinarów wyróżniono jeszcze jeden nadajnik krótkofalowy, transceiver UKF (rx: super, tx: kwarcowy), mostek RC, rezonansomierz (grid-dip-meter), uniwersalny zasilacz stabilizowany, zestaw aparatury serwisowej, makietę superheterodyny i zestaw pomiarowy. Oczywiście wystawiono także wiele innych eksponatów amatorskich, nie były one jednak pod względem rozwiązania technicznego na ogół godne podkreślenia.

Zgodnie z tradycją poprzednich zjazdów SRJ i tym razem zorganizowano „łowy na lisa" w pasmach 3,5 i 144 MHz, w których wzięli udział Szwedzi, Niemcy oraz gospodarze. Najlepszym „łowcą" na 144 MHz okazał się Zenko Zdravko YU3EN, a na 3,5 MHz — Dura Pavlovic YU1HU. Wszyscy „łowcy" na 144 MIlz mieli anteny „Yagi" od dwóch do pięciu elementów i odbiorniki superreakcyjne, na 3,5 MHz natomiast różnie: trzech Szwedów miało bateryjne miniaturowe supery z antenami ferrytowymi, YU2HJ reflekosową dwulampówkę, a YU1HU i YU1PF ciężkie 7-lampowe superheterodyny. Z wyjątkiem wymienionych Szwedów wszyscy używali na 3,5 MHz anten ramowych.

Takie „łowy na lisa" warto rozpowszechnić i u nas. Jest to bowiem praktyczne zapoznanie się z radiogoniometrią przy okazji pierwszorzędnej i zdrowej (świeże powietrze) rozrywki, atrakcyjnej dla starszych i młodszych.

Bardzo ciekawym konkursem był montaż odbiornika na czas. Chodziło o zmontowanie „na wyścigi" z przygotowanych części i uruchomienie jednoobwodowej dwulampówki reakcyjnej. Zwyciężył Zoran Nedeljkovic z Belgradu w czasie 36 minut (montaż był ukończony w 29 minut, ale drobna pomyłka w połączeniu opóźniła uruchomienie). Lutowania, prowadzenie przewodów i w ogóle cały montaż odbiornika wykonany był bardzo porządnie i naprawdę można podziwiać spokój i opanowanie tego radioamatora, montującego spokojnie i flegmatycznie odbiornik, mimo siedzącej na



*Herman Scior DL1DH w czasie „łowów na lisa" na 144 MHz*

karku komisji ze stoperem. Zdobywcy dalszych czterech miejsc uzyskali czasy 46, 49, 53 i 88 minut.

Nie brakowało również konkursu w nawiązywaniu połączeń dx-owych przez radiostację klubową oraz masowych zawodów w nadawaniu i odbiorze telegrafii. Zwycięzcy wszystkich konkursów i zawodów otrzymali puchary ufundowane przez różne związki wschodzące w skład Narodnej Tehniki oraz sprzęt radiowy wartości 10.000 din. Zdobywcy dalszych dwóch miejsc byli nagrodzeni sprzętem odpowiednio mniejszej wartości.

Tyle o konkursach, Ale nie tylko z nich składał się program. Oto np. dr Bożo Metzger z Uniwersytetu w Zagrzebiu wygłosił uzupełniony pokazami odczyt o tranzystorach, były spotkania dyskusyjne, wycieczki, występy artystów Belgradzkiego Radia, a na zakończenie trwający niemal całą noc hamfest, w którym uczestniczyło blisko 600 amatorów.

Poza programem zjazdu odbyła się nieoficjalna konferencja przedstawicieli organizacji różnych krajów, będąca jednocześnie pierwszym spotkaniem członków i nie-członków IARU. Trwała ona pełne cztery godziny i miała bardzo interesujący przebieg, który jednak nie będzie mógł znaleźć odbicia w niniejszym artykule, gdyż na prośbę delegacji radzieckiej powzięto uchwałę, aby przebiegu tego nie publikować. W wyrażonym przez nas stanowisku[1]) uznawaliśmy istniejący podział i brak współpracy za wysoce szkodliwy, sugerując kontynuowanie i poparcie poczynań IARU, uwieńczonych m. in. wynikami konferencji UKF w Brukseli i uchwałami kongresu w Stresa, z którymi — choć jeszcze nie członkowie IARU — w pełni się solidaryzujemy. Wysunęliśmy także propozycje międzynarodowej wymiany książek i czasopism, spotkań radioamatorów według ich zainteresowań specjalnych, uporządkowania (w ślad za UKF) także zawodów krótkofalowych oraz zwróciliśmy się z apelem do ZSRR o zorganizowanie w czasie Światowego Festiwalu Młodzieży i Studentów w Moskwie spotkań radioamatorów, podobnie jak to miało miejsce w czasie Festiwalu w Warszawie. Deklarowaliśmy jednocześnie poparcie i udział w każdej akcji, zmierzającej do polepszenia współpracy między radioamatorami różnych krajów. Propozycje nasze, jak również samodzielne stanowisko w dyskutowanych, niekiedy nawet drażliwych sprawach, spotkały się z bardzo życzliwym przyjęciem większości delegatów. W sumie, jakkolwiek nie pozbawione pewnych zgrzytów wynikających z atmosfery lat ubiegłych, spotkanie było bardzo udane i owocne, co zresztą należy zawdzięczać w dużej mierze taktowi gospodarzy.

Przed każdym zjazdem SRJ pracuje w eterze specjalna klubowa radiostacja informacyjna o prefiksie YU z literą kolejnego zjazdu. I tak w czasie pierwszych trzech zjazdów nosiła znaki YUϕA, YUϕB i YUϕC; rychło usłyszymy zapewne YUϕD — zapowiedź, że zbliża się IV Sbor SRJ. Jugosławianie nie zasypiają gruszek w popiele.

Rozwój radioamatorstwa w każdym kraju uwarunkowany jest przede wszystkim zaopatrzeniem rynku w sprzęt. W Jugosławii jest pod tym względem lepiej niż u nas, ale jeszcze niezbyt różowo. Stosunkowo dobrze wygląda zaopatrzenie w lampy, których asortyment jesienią ub. roku zwiększył się, a ceny uległy obniżce.

Ze starszych serii można dostać wszystkie niemal typy (z „Rimlock" włącznie). Z lamp miniaturowych i novalowych jeszcze latem 1956 można było kupić tylko 6AU6, 6BA6, 6BE6, 6AQ5, 6J6 i ECC81, przy czym ta ostatnia kosztowała aż 2200 din. Obecnie do lamp importowanych z Holandii, Węgier i Czechosławacji doszedł import z NRF i można już dostać prawie wszystkie typy, wyjąwszy niektóre specjalne, a ceny są niższe. I tak „Lorenza" ECH81, EF80, EF85 i EF93 kosztują po 950 din., EZ80 — 650 din., AZ1 i AZ11 — 600 din., „TESLI" (CSR) UCH21 i UBL21 — 1000 din., „Tungsrama" UCH42 i UAF42 — 800 din., ECL11 — 1500 din. Nowością są lampy produkcji jugosławiańskiej ECH21 i ECL11 — 1500 din. Nowością są lampy po cenie reklamowej (300 din) czechosłowackie EF22.

Podwójny powietrzny kondensator strojeniowy (TESLA — CSR) kosztuje 450 din., filtry p. cz. 468 kHz — 430 din., elektrolity 2 x 32 μF — 600 din. Lamp nadawczych, podstawek ceramicznych do lamp miniaturowych i novalowych — nie ma. Znajdujące się na rynku wyłączniki błyskawiczne (zresztą doskonałe) robione są przez radioamatorów w radioklubie „Nikola Tesla", którzy w ten sposób zdobywają dodatkowe fundusze. Dla zorientowania się w wysokości przytoczonych cen dodam, że bilet tramwajowy kosztuje 10 din., masło — 100 din., a dobre męskie półbuty — 3000 din.

Najważniejsze jednak, że rynek jest ustabilizowany. Nie ma żadnych hauss i wykupywania towarów. Można śmiało montować np. odbiornik, planując zakupienie lamp po wykonaniu całości i być pewnym, że lampy się dostanie. Obsługa w sklepach (nie tylko radiowych) jest grzeczna i uprzejma, a powiedzenie „klient nasz pan" w pełni znajduje swoje zastosowanie.

Tyle o rynku. Między radioamatorami „kursuje" także jeszcze sporo powojskowego sprzętu włoskiego, niemieckiego, brytyjskiego i amerykańskiego. W każdym razie radioamatorzy jugosławiańscy zdążyli już oswoić się ze sprzętem, na widok którego niektórym polskim amatorom jeszcze „wyłażą oczy". Jeśli chodzi natomiast o poziom techniczny to jest na ogół bardzo przeciętny, choć cały szereg nadawców jak np. YU1AD, YU1AG, YU2HK, YU3BC, YU3EN, YU3EU reprezentuje poziom bardzo wysoki; ciekawe, że oni właśnie porzucają stopniowo fale krótkie dla ultrakrótkich.

W Jugosławii obowiązują trochę inne prawa i warunki wydawania licencji niż u nas. Po egzaminie z radiotechniki, przepisów międzynarodowych i telegrafii (60 zn. na min.) i uzyskaniu potwierdzenia łączności z 25 krajami na stacji klubowej—kandydat otrzymuje licencję III kat. i swój znak (licencje wydaje SRJ). Pod tym znakiem ma on prawo pracować tylko na radiostacji klubowej, aż do uzyskania potwierdzeń z 50 krajów i złożenia dodatkowego egzaminu (80 zn./min.), kiedy uzyskuje II kategorię, uprawniającą do po-

siadania radiostacji w domu. Po uzyskaniu DXCC (potwierdzone połączenia ze 100 krajami) otrzymuje kategorię I. Na ogólną ilość 150 radiostacji klubowych i 50 indywidualnych (przy blisko 1000 licencji) w całej Jugosławii jest tylko 12 radiostacji I kategorii.

Stacje klubowe mają prawo do mocy 50 W (kandydaci mogą na nich pracować tylko w pasmach 40 i 80 m), II kategorii — 100 W, a I kategorii — 300 W. Jak z tego wynika, stacje klubowe są traktowane tylko jako szkoła nadawców; posiadacz licencji może pracować na radiostacji klubowej pod własnym znakiem, prowadzić osobny dziennik i zabierać karty oraz dyplomy za dokonane połączenia. Chodzi tu — z uwagi na wysokie ceny sprzętu — o umożliwienie nadawcy pracy w eterze do czasu zbudowania prywatnej radiostacji. Trzeba przyznać, że sprawa ta potraktowana została rozumnie.

Warto nawiązać bliższy kontakt z naszymi jugosławiańskimi przyjaciółmi. Możemy od nich wiele się nauczyć, a także podzielić się niejednym własnym doświadczeniem.

*Wojciech Nietyksza SP5FM*

[1]) NRR reprezentowali: A. Jagliński, Z. Kachlicki i autor — przyp. aut.

# NOWY SYSTEM RAPORTÓW W KRÓTKOFALARSTWIE

(Artykuł dyskusyjny)

*Zamieszczamy artykuł dyskusyjny inż. Liviu Macoveanu YO3RD, dotyczący nowego zaprojektowanego przez autora systemu raportów w połączeniach amatorskich. Ocenę projektu pozostawiamy naszym nadawcom i nasłuchowcom. Wypowiedzi na ten temat prosimy kierować do autora bezpośrednio lub za naszym pośrednictwem.*

*Redakcja*

Obecnie stosowany system wymiany raportów słyszalności znają — i to bardzo dobrze — wszyscy radioamatorzy. Składa się on z trzech cyfr, oznaczających kolejno czytelność, siłę (natężenie) sygnału i ton (przy telegrafii), lub jakość modulacji (przy telefonii). Chodzi tu o system *RST* lub *RSM*, stosowany przez radioamatorów całego świata.

Na podstawie nabytego w ciągu 21 lat pracy radioamatorskiej doświadczenia, muszę stwierdzić, że ten rodzaj raportów jest niedostateczny. Chcę więc zaproponować nowy sposób wymiany raportów, który moim zdaniem jest lepszy i bardziej celowy.

Omówię siłę sygnałów, tj. stopnie według skali S. Załóżmy, że z jakiegokolwiek miejsca na ziemi, np. z Rumunii wysyła się sygnały radiowe, które zostają odebrane w innym odległym miejscu, np. w Argentynie. Przypuśćmy dalej, że siła sygnału w chwili odbioru wyrażona w skali *S* wynosi S3 i że całkowity raport brzmi *RST 539*. Oznacza to, że natężenie pola w miejscu odbioru wyrażone w mikrowoltach na metr jest bardzo małe; może to wynikać z następujących przyczyn: bardzo niekorzystne warunki rozchodzenia się fal radiowych na tej trasie; mała moc nadajnika; niewłaściwie dobrana kierunkowość anten (zarówno odbiorczej jak i nadawczej); zbyt mała czułość odbiornika. Widzimy, że na jakość odbioru wpływa wiele czynników.

W systemie *RST* raport w skali *S* nie wyjaśnia korespondentowi, dlaczego jego sygnały są słabo odbierane i dlatego nie wie on, jakie należałoby przedsięwziąć środki dla polepszenia słyszalności swych sygnałów w odległym miejscu. Aby uniknąć owego „błądzenia w ciemnościach" opracowałem nowy system podawania raportów. Załóżmy, że odbiornik w Argentynie odbiera w tym samym czasie również inne stacje, bądź to z tego samego kraju, w którym znajduje się korespondent (np. Rumunia), bądź z krajów sąsiednich lub z reszty kontynentu. Gdy siła innych sygnałów odbieranych z tego samego kraju wynosi przeciętnie również *S3*, oznacza to, że albo warunki rozchodzenia między owym krajem (Rumunia) są w tej chwili niekorzystne, albo czułość odbiornika jest mała i można wykluczyć pozostałe czynniki, jak zysk anten i ich kierunkowość. Pozostaje jeszcze do uwzględnienia kierunkowość anteny odbiorczej. Gdy średnie natężenia sygnałów odbieranych z tego samego kraju (Rumunia) w tym samym czasie są poniżej *S3* oznacza to, że odbierana na początku stacja była najlepiej słyszana. Jeżeli jednak średnia wartość pozostałych sygnałów leży powyżej *S3* (stacja korespondenta odbierana jest słabiej od innych) — mają na to wpływ lokalne czynniki, jak moc stacji oraz kierunkowość (zysk) anteny nadawczej i właśnie dla polepszenia słyszalności czynniki te należy zmienić.

Takie spostrzeżenia dają radioamatorom bardzo cenne wskazówki. Co zrobić jednak, gdy w kraju korespondenta w danej chwili nie pracują inne stacje, które określałyby średnią słyszalność w miejscu odbioru? W takim przypadku można wziąć pod uwagę stacje z krajów sąsiadujących z korespondentem, które muszą jednak znajdować się w tej samej strefie czasowej. Błąd przy tym popełniony nie będzie zbyt duży, gdyż warunki rozchodzenia się fal wewnątrz obszaru jednej strefy czasowej są przeważnie podobne.

Co robić, gdy w danej chwili nie słychać innych stacji z tej samej strefy czasowej? W takim przypadku nadawcę będzie interesował raport określający przeciętny poziom sygnałów z jego kontynentu; ta wartość średnia musi być jednak wzięta na podstawie nasłuchu co najmniej 10 stacji znajdujących się na tym samym kontynencie.

Zdarzyło mi się już nieraz, że w pewnym okresie czasu nie mogłem odebrać więcej niż 2 lub 3 stacje z całego kontynentu, np. Oceanii. Sygnały były rzędu *S4* lub *S5* i można było przyjąć, że te najsilniejsze sygnały z całego kontynentu przedstawiały dla słuchacza wierny obraz warunków rozchodzenia się z każdego punktu widzenia. Z powyższego widać, jak dalece pożyteczny może być raport wyrażający średni poziom sygnałów z kontynentu, chociaż mogłoby się to wydawać kłopotliwe i zbędne.

Konkretne powiązanie powyższych możliwości widzę we wprowadzeniu systemu *RST* w następującej postaci: *RSSSST* dla telegrafii i *RSSSSM* dla telefonii. Pierwszy symbol *S* oznacza siłę odbieranego sygnału, a więc tak jak przy dotychczasowym systemie *RST* i *RSM*. Drugi symbol S oznacza średni poziom siły sygnałów ewentualnie odbieranych z tego samego kraju. Trzeci symbol *S* oznacza średni po-

ziom sygnałów stacji leżących wewnątrz tej samej strefy czasowej, w której znajduje się korespondent. Czwarty symbol *S* oznacza średni poziom sygnałów z tego samego kontynentu. Wszystkie raporty porównawcze powinny pochodzić z nasłuchu dokonanego nie wcześniej niż 10 minut przed rozpoczęciem QSO z obecnym korespondentem.

Jeżeli w chwili nawiązania połączenia nie odebraliśmy żadnych stacji „porównawczych" z tego samego kraju, obszaru czy kontynentu, to w miejsce brakującego sygnału *S* nadamy literę *N* na telegrafii lub słowo *NIL* na fonii.

Powyższy system może oczywiście znaleźć zastosowanie również w przypadku nawiązania łączności przez stacje znajdujące się na tym samym kontynencie, chociaż wtedy użyteczność czwartego symbolu *S* jest znikoma. System ten nie tylko daje radioamatorom lepszy obraz jakości jego nadawania, lecz również zmusi wszystkich nadawców do nasłuchu przez pewnien czas w danym pasmie w celu zapoznania się z warunkami odbioru i określenia średniego poziomu sygnałów z poszczególnych krajów, stref lub kontynentów. Pomimo, że takie określenie w raporcie może być w pewnym stopniu subiektywne — będzie ono bardziej pożyteczne od zwykłego raportu *RST/RSM*. Początkowo powyższa metoda może wydać się uciążliwa aż do czasu gdy radioamatorzy ewentualnie stosujący nowy system przyzwyczają się do niego. Jestem przekonany, że wkrótce wielu amatorów z całego świata będzie stosowało wyłącznie nowy system.

W powyższym artykule przedstawiam tylko projekt, skierowany do radioamatorów całego świata. Zostanie on opublikowany w wielu czasopismach różnych krajów, aby możliwie wielu amatorów mogło go ocenić i zająć odpowiednie stanowisko, jak również przedstawić dalsze projekty jego ulepszenia. Chętnie widziałbym dużo uwag i projektów dotyczących nowego systemu, co umożliwiłoby mi dalsze jego rozbudowanie do ostatecznej praktycznej postaci. Z góry dziękuję wszystkim, którzy udzielą mi swych uwag lub zwrócą się po bliższe wyjaśnienia. Życzę wszystkim radioamatorom powodzenia w QSO i czekam na opinie o powyższym projekcie.

Dypl. inż. *Liviu Macoveanu* Y03RD
Bukareszt, P.O. Box 95
Rumunia
tłumaczył *SP2DX*

## RAPORTY W KRÓTKOFALARSTWIE

Wystawianie raportu za słyszalność jest złem koniecznym każdego połączenia radiowego. Raport składa się z trzech cyfr obejmujących umowne oznaczenie czytelności, siły sygnałów i tonu odbieranej radiostacji, poprzedzonych znakiem RST, powtórzonym kilkakrotnie (zazwyczaj nie więcej niż 11 razy).

Wystawianie raportu uzależnione jest przede wszystkim od tego, czy jest się nasłuchowcem czy też nadawcą. W pierwszym przypadku:

— wystawiając raport stacji, której nie słyszymy (np. słyszymy tylko jej korespondenta) — piszemy tzw. „średni raport" (na ogół 579);

— nie będąc pewni odbieranego znaku — wystawiamy raport kiepski, by przy ewentualnym zwrocie karty uniknąć wstydu;

— jeśli istnieje niebezpieczeństwo, że ktoś jeszcze prześle ten sam nasluch — wystawiamy raport jak najlepszy;

— jeżeli jesteśmy bardziej zainteresowani w otrzymaniu potwierdzenia — dopisujemy po ostatniej cyfrze raportu odpowiednią ilość decybeli. A mianowicie:

+ 20 dB — zależy nam bardzo
+ 30 dB — zależy nam szczególnie
+ 40 dB — zależy nam szczególnie bardzo
+ 50 dB — założyliśmy się z kolegą, że dostaniemy potwierdzenie
+ 60 dB — brakuje nam akurat tego znaku (kraju, strefy) do dyplomu.

Jak wiadomo, rozpatruje się obecnie projekt nowej definicji jednostki dB, opartej na logarytmicznym stosunku pożądania dwóch potwierdzeń.

Nadawcę obowiązują nieco inne przepisy. Na największy obiektywizm możemy sobie pozwolić, jeżeli nasz własny nadajnik jest bez zarzutu i wielokrotnie przekraczamy moc wymienioną w licencji, co wraz z dobrym sprzętem zapewnia dobrą słyszalność. Jeżeli pierwsi otrzymaliśmy raport od korespondenta, jesteśmy w tym szczególnym położeniu, że poprostu od otrzymanego raportu odejmujemy dwa „S". Dotyczy to szczególnie oceny tonu. Otrzymawszy raport „T8" nie wolno nadać korespondentowi „T9"! Sprzyja to szerzącej się obecnie w eterze demoralizacji. To samo dotyczy również podawania lepszego raportu niż otrzymany.

Jeżeli jednak zostaliśmy pierwsi zmuszeni do wysłania RST i wobec nas zastosowano wyliczone uprzednio metody — ratujemy się, podając odpowiednio mniejszą moc nadajnika. Daje to satysfakcję przynajmniej jeśli idzie o ocenę „S". Dobre rezultaty daje podawanie tylko końcówki, np. zamiast „250 W" nadaje się „50 W". Niektórzy stosują metodę doskonalszą, choć bardziej skomplikowaną, dzieląc moc przez częstotliwość. Ta ostatnia metoda doprowadziła w wyniku masowego stosowania do utwierdzenia opinii, że na 14, 21 i 28 MHz wystarczą małe moce. Istotnie, przy nadajniku 600 W podajemy na tych pasmach odpowiednio 40 W, 25 W i 20 W, a więc moce rzeczywiście nieduże.

Jeśli szczególnie zależy nam na obiektywiźmie, a chcemy dać korespondentowi możliwość wykazania własnej inicjatywy — posługujemy się pojęciem QSB tzn. zanikow; dogodny jest np. RST 53/99.

Poniżej podajemy szczególnie ważną tabelę oceny jakości tonu. Ocena ta ma szczególnie trudny charakter, gdyż z jednej strony kierować się musimy względami wyżej przedstawionymi, z drugiej zaś — stacjom zamorskim nie wypada posyłać innej oceny niż T9. A oto tabela:

T1 — ton chrapania boksera wagi ciężkiej
T2 — ton uzyskiwany przy dotykaniu palcem wyprowadzenia siatki lampy m. cz.
T3 — ton piły tarczowej przy obróbce twardego drzewa
T4 — ton saksofonu
T5 — ton zdenerwowanego hipopotama
T6 — ton wydawany przez tramwaj na zakręcie
T7 — ton syreny strażackiej w akcji
T8 — ton gitary hawajskiej
T9 — ton wystawiany korespondentowi, na którym nam zależy.

*kett*

## Na pasmach

◆ W Wielkiej Brytanii rozwija się telewizja amatorska. W październiku ubiegłego roku ponad 140 „teleamatorów" demonstrowało na swym zjeździe m.in. 5 kamer, 2 telekina i 4 nadajniki. G3KKD/T zaprezentował swój „rewelacyjny" wóz transmisyjny zbudowany w starej, wycofanej londyńskiej taksówce (kupionej za 5 funtów jako złom!). W taksówkę tę, nazwaną „Matilda", wmontował agregat zasilający oraz nadajnik, ustawiając na jej dachu antenę kątową i kamerę. Obraz uliczny z kamery transmitowany był drogą radiową i odbierany w sali zjazdu z pierwszorzędną jakością. G3KOK/T demonstrował wykonaną przez siebie (z pomocą G3KWD) fantastycznie czułą kamerę ortikonową, dającą doskonały obraz przedmiotów z odległości 6 metrów przy oświetleniu lampką rowerową. G2DUS/T zaprezentował m.in. pierwszorzędną kamerę oraz telekino na film 16 mm. Także dalsi amatorzy przywieźli rozmaity inny sprzęt telewizyjny własnej konstrukcji, między którym nie brak było amatorskiego telewizyjnego łącza mikrofalowego, anten, konwerterów, nadajników itd. Amatorzy brytyjscy przeprowadzają eksperymenty

telewizyjne w pasmie 435 MHz (patrz RADIOAMATOR VI/56 „Krótkofalarstwo w Wielkiej Brytanii").

◆ 1 grudnia ubiegłego roku EI2W przeprowadził „cross-band" QSO (28/50 MHz) z amerykańskimi stacjami W1FOS, W1HOY, W1HDQ, W2UTH i W8CMS. Wszystkie QSO były na fonii z raportami sięgającymi R9. W tym samym dniu G5BD miał 3 QSO ze stacjami amerykańskimi, G5MR słyszał jedną i G6CJ również jedną. Również G6DH pracował tego dnia z W1HDQ i W1AEP. Następnego dnia G6CJ słyszał W1FTX i W1DEI, a G3COJ dalsze stacje z VE1, W1, W2, W3, W4, W5 i W8. Anglicy spodziewają się w przyszłym roku przeprowadzić „cross-band" QSO z Ameryką w pasmach 50/70 MHz, gdyż spodziewane jest osiągnięcie przez MUF aż 80 MHz. Szkoda, że europejskim amatorom nie wolno pracować w pasmie 50 MHz, ale czekamy na pierwsze polskie QSO z Ameryką typu „cross-band". Słuchać należy między 50 i 54 MHz, odpowiadając między 28,0 i 28,25 MHz.

Odbiór amerykańskich radiostacji amatorskich w Europie w pasmie 50 MHz to sygnał dla naszych „telewidzów-dxowców", aby skierowali swoje anteny kierunkowe na zachód. Czekamy na fotografię ekranu telewizora z obrazem programu telewizji amerykańskiej (w kanale I i II przy odpowiedniej antenie, przedwzmacniaczu i cierpliwości — powodzenie murowane).

◆ G.A. Bird G4ZU, twórca znanej trzypasmowej anteny kierunkowej, która zyskała sobie niebywałą popularność wśród nadawców całego świata i jest obecnie produkowana seryjne przez firmę *Panda Radio* pod nazwą „Panda-Globemaster-Minibeam" opatentował kilka miesięcy temu nową trzypasmową antenę kierunkową na pasma 4, 5 i 6 metrów. Przeznaczona jest ona głównie dla krótkofalowców brytyjskich, pracujących w pasmie 3 m (pasmo to udostępnione jest w różnych wersjach częstotliwości także amatorom ZSRR i Francji) i chcących na tej samej antenie kierunkowej robić QSO „cross-band" z pasmami 5 i 6 metrów, udostępnionymi amatorom Ameryki i Oceanii. Podobnie jak jej poprzedniczka, antena ta została opatentowana tylko na produkcję komercyjną (patent wykupiła również firma *Panda Radio Co*). i G4ZU nie zgłasza zastrzeżeń co do kopiowania jej przez krótkofalowców na własny użytek. Obie anteny G4ZU i nowa, wielopasmowa antena kierunkowa DL1FK — będą opisane w RADIOAMATORZE.

◆ W dniach 4 i 5 maja odbędzie się w Paryżu posiedzenie Komitetu UKF I Regionu IARU pod przewodnictwem DL3FM.

◆ Komitet UKF I Regionu IARU zaapelował do wszystkich UKF-owców o dokonywanie obserwacji nad połączeniami UKF w czasie trwania Międzynarodowego Roku Geofizycznego.

◆ Zawody UKF I Regionu IARU przypadają w bieżącym roku na:

1/2 czerwiec — wewnętrzne (w Polsce organizują Katowice)
6/7 lipiec — wewnętrzne (udział w PD)
3/4 sierpień — wewnętrzne
7/8 wrzesień — ogólnoeuropejskie (organizuje RSGB)

◆ Pod względem ilości radiostacji uczestniczących w Europejskich Zawodach UKF 1956 — debiutująca Polska była na 5 miejscu po CSR (59), NRF (38), Holandii (32) i Włochach (18), wyprzedzając Węgry (12), Francję (8), Szwajcarię (8), Austrię (8), Belgię (9), Anglię (6), Algier (2), Finlandię (2) oraz Jugosławię, Hiszpanię, Szwecję, Luksemburg, Saarę, San Marino i Triest (po 1). Pod względem absolutnej ilości zdobytych punktów stacja SP5FM/EL ulokowała się również na 5 miejscu po G5KW, G3HBW, OK1KKA i OK1KRC. Wyniki zawodów były podane w numerze lutowym RADIOAMATORA. Rewelacją był udział stacji algierskich, z których FA8IH przeprowadził szereg QSO z Francją na odległości 800—900 km.

◆ W związku z utratą „żelaznej" pozycji UKF-owców brytyjskich w Europie, G2AIW (UKF-manager RSGB) wszczął alarm o zwiększenie aktywności. W rezultacie ustalono, że wszyscy UKF-owcy brytyjscy będą czynni w pasmie 145 MHz w każdy poniedziałek, w godzinach 20—22.00 GMT, niezależnie od warunków troposferycznych.

◆ UKF-owcy Śląska nie tracą czasu. Sterowane kwarcami wielostopniowe nadajniki z 832 w stopniach końcowych budują: SP9DW, SP9DU, SP9DR, SP9DQ, SP9DO, SP9DI, SP9EB i SP9EU. Odbiorniki superheterodynowe ukończyli już SP9DU i SP9DR; na ukończeniu mają SP9DY, SP9DV i SP9DW. Utrzymywana jest w pasmie 145 MHz stała łączność na trasie Łabędy — Gliwice — Nowy Bytom — Świętochłowice — Chorzów. W kwietniu i maju śląscy UKF-owcy urządzają kontrolne zawody UKF. Niedługo wyruszy w eter na 145 MHz stacja klubowa SP9KBF. Również Warszawa nie zasypia gruszek w popiele. Nadajniki kwarcowe na 832 lub 829 mają SP5AM, SP5EL, SP5FW, SP5AU, SP5KAB i SP5HS; SP5FM kończy nadajnik na 829 sterowany heterodynowym VFO. Konwertery kwarcowe do selektywnych odbiorników komunikacyjnych z kaskodami na wejściu (ECC84) mają SP5AU, SP5EL i SP5FM, supery „foniczne" (szeroka wstęga p.cz. i oscylator samowzbudny) SP5AM i SP5KAB. Szykują się SP5HS, SP5HH i SP5KMF.

◆ DL7FU z Berlina miał na 145 MHz QSO z G5YV (Leeds). QRB — 1013 km. Używał sześciostopniowego nadajnika z dwiema LD15 w stopniu końcowym i anteny Yagi (3 el.). Obecnie ma zamiar wymienić LD15 na QQE 06/40. DL7FU jest QRV prawie codziennie ok. 2000 GMT na 144,0 i 144,5 MHz. Co na to nasi UKF-owcy z SP1 i SP3?

◆ G3IPV pływający obecnie na HMS „Corunna" oświadczył, że o warunkach rozchodzenia się fal ultrakrótkich można wnioskować w pogodne noce na podstawie obserwacji gwiazd. Mianowicie brak „mrugania" gwiazd wskazywałby — zdaniem G3IPV — na ustabilizowanie się warstw atmosfery i możliwość sformowania znaczniejszych duktów. „Mruganie" gwiazd wskazywałoby z kolei na większą niż normalnie niejednorodność atmosfery — i co za tym idzie —zwiększone możliwości QSO na fali rozproszonej w troposferze (tropospheric scattering). Wszyscy nasi UKF-owcy proszeni są o zwracanie uwagi również na ten czynnik w czasie dx-owych QSO w celu sprawdzenia, jak dalece twierdzenia G3IPV znajdują potwierdzenie w praktyce.

◆ Z dniem 1 stycznia 1957 przestały liczyć się jako osobne kraje: Triest (I1/Tr) i Saara (9S4). Z tą samą datą do listy krajów została wprowadzona wyspa Aaland (OH$\phi$).

◆ DL7AH zwrócił się z prośbą do nasłuchowców o nadesłanie raportów za ubiegły rok. Adres: Harry Lilienthal, Airport, Munich 64, NRF.

◆ DL7AA przeprowadził wspólnie z FQ8AF (Fort Lamy) w pasmie 3,5 MHz. Było to pierwsze w tym pasmie QSO z Europą.

◆ Radiostacje ekspedycji nowozelandzkich na Antarktydzie pracować będą pod prefiksem amatorskim ZL5. Ekspedycje australijskie zmieniły znak z VKI na VK$\phi$. Obecnie w australijskich bazach antarktycznych pracują: VK$\phi$AA i VK$\phi$CJ (Macquarie), VK$\varnothing$AB (Princess Elisabethland) oraz VK$\varnothing$DC, VK$\phi$DJ, VK$\phi$AC, VK$\phi$AS, VK$\phi$JP, VK$\phi$PK, VK$\varnothing$RR, VK$\phi$ZM (Mawson Base).

◆ Na Ziemi Księcia Haralda (Antarktyda) pracuje JA1JG z operatorem JA3VO.

◆ W Laosie jest czynny XW8AC, głównie fonią w godzinach 10-1200 GMT na 14130 kHz.

◆ W Kirgizji pojawiła się stacja UM8KBK. Jest to — obok bardzo słabo aktywnej UM8KAA — druga stacja amatorska w republice kirgiskiej.

◆ 3W8AA osiągalny jest na 3,5 MHz ok. 1700 GMT. Słyszy wtedy często stacje europejskie, choć nie nawiązał w tym pasmie jeszcze ani jednego QSO z Europą.

◆ Pierwszym nadawcą Europy środkowej i wschodniej na fonii jednowstęgowej (SSB) jest znany Mirko Voznjak YU1AD z Belgradu. Dnia 28 grudnia ub. roku nawiązał on w pasmie 14 MHz pierwsze QSO z ZB1CZ na Malcie. Lotem błyskawicy rozeszła się między „SSB-owcami" wieść, że na 14 MHz pracuje na SSB pierwszy Jugosłowianin i posypały się połączenia: G3AOO, OH2OJ, ZS6KD, VE7EL, VE2GQ, W3ZP i in. W ciągu 12 dni YU1AD zrobił na SSB ponad 100 QSO z 27 krajami na 14 i 28 MHz. YU1AD ma w stopniu końcowym dwie tetrody RCA-6146 w klasie AB1. Ciekawe, kto będzie pierwszy na SSB u nas? Chodzą słuchy, że SP2DX... Aby zaznajomić ogół radioamatorów z techniką SSB, w najbliższych numerach RADIOAMATORA ukaże się na ten temat kilka artykułów. Z uwagi na ogromne zalety (redukcja zajmowanego miejsca w eterze, sprawność energetyczna nadajnika i eliminacja interferencji) nadawcy-foniści całego świata przechodzą stopniowo na SSB.

◆ BV1US na Tiwanie pracuje wyłącznie fonią jednowstęgową (SSB).

◆ Tragiczne wydarzenia węgierskie rozproszyły krótkofalowców. M.in. w Brazylii znalazł się HA5BB, a w USA większość operatorów centralnej stacji HA5KBA.

◆ Podczas wyświetlania w Szwajcarii głośnego filmu Christiana Jaque „Gdyby wszycy ludzie świata" — krótkofalowcy szwajcarscy zorganizowali w westibulach kin pokazy połączeń na radiostacjach amatorskich oraz rozdawali prospekty informujące jak zostać krótkofalowcem. Pomysł zrodził się w sekcji USKA w Lozannie. Pokazy cieszą się ogromnym zainteresowaniem widzów kinowych (tematem filmu jest akcja pomocy, w której biorą udział krótkofalowcy).

◆ W. I. G. Reed G3CPA opisał w RSGB BULLETIN (XII/56) ulepszony klucz elektronowy na 4 lampach i 4 przekaźnikach. Układ odbiega od powszechnie znanego schematu W6DPU (patrz RADIOAMATOR 9/54, str. 10) na 4 lampach i 2 przekaźnikach i jest ekonomicznym kompromisem między kluczem W6DPU, a opisanym w „QST" idealnym kluczem „z pamięcią" zawierającym jednak aż 17 lamp.

◆ SP6BZ wydrukował sobie w USA luksusowe karty QSL.

*SP5FM*

## WYNIKI MIĘDZYNARODOWYCH ZAWODÓW HELVETIA XXII — 1956

Podajemy za oficjalnym komunikatem szwajcarskim wyniki czołowych stacji, uczestniczących w Międzynarodowych Zawodach Krótkofalarskich „Helvetia XXII".

**Radiostacje szwajcarskie**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | HB1EU | 219066 |
| 2. | HB1NL | 154662 |
| 3. | HB9QR | 128700 |
| 4. | HB1RW | 115960 |
| 5. | HB1TL | 97572 |
| 6. | HB9MO | 95238 |
| 7. | HB9OP | 88755 |
| 8. | HB9PY | 84721 |
| 9. | HB9LN | 73040 |
| 10. | HB1PU | 66144 |

Sklasyfikowano tu 38 radiostacji.

**Radiostacje europejskie**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | DJ1BZ | 11280 |
| 2. | DL7CW | 10810 |
| 3. | SP5FM | 8400 |
| 4. | [illegible] | 8307 |
| 5. | SP5AR | 6726 |
| 6. | DL4ZC | 5913 |
| 7. | OK3EA | 5880 |
| 8. | DL3KN | 5472 |
| 9. | DL1GN | 5304 |
| 10. | LA9TC | 5285 |

Sklasyfikowano tu 141 radiostacji; z Polaków — poza SP5FM i SP5AR, którzy znaleźli się w pierwszej piątce — SP5AA zajął miejsce 39, a SP8CK — miejsce 104. Od czasu kiedy SP1JF zajął w tych zawodach 1 miejsce w Europie (1951) obecne lokaty SP5FM i SP5AR są najlepszymi wynikami Polaków w „Helvetia XXII".

**Radiostacje pozaeropejskie**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | W4KVX | 3225 |
| 2. | W3GHS | 2674 |
| 3. | W1JYH | 1953 |
| 4. | W1OJR | 1920 |
| 5. | W3GHD | 1890 |
| 6. | FA9UJ | 1827 |
| 7. | PY7AN | 1518 |
| 8. | W3ZAL | 1428 |
| 9. | W1TX | 1152 |
| 10. | ZL1AH | 1020 |

Sklasyfikowano tu 36 radiostacji.

## WYNIKI ZAWODÓW QRP 1956

**Nadawcy**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | SP2AP | 315 |
| 2. | SP2BE | 315 |
| 3. | SP2CZ | 301 |
| 4. | SP9KJ | 288 |
| 5. | SP5KAB | 280 |
| 6. | SP6CT | 272 |
| 7. | SP3AK | 248 |
| 8. | SP8KAQ | 224 |
| 9. | SP5FM | 217 |
| | SP9DF | 217 |
| 10. | SP7KAN | 210 |
| 11. | SP5BL | 203 |
| | SP6BZ | 203 |
| 12. | SP8KAF | 189 |
| 13. | SP2KBA | 182 |
| 14. | SP8CP | 138 |
| 15. | SP3DG | 133 |
| 16. | SP6GB | 112 |
| 17. | SP3PH | 108 |
| 18. | SP6DB | 102 |
| 19. | SP3PL | 98 |
| | SP9DH/3 | 98 |
| 20. | SP8CK | 84 |
| 21. | SP3KAU | 78 |
| 22. | SP9KAD | 75 |
| 23. | SP8CR/3 | 70 |
| 24. | SP9DT | 55 |
| 25. | SP1BC | 25 |
| 26. | SP2KBC | 6 |
| 27. | SP8KAR/3 | 2 |

**Nasłuchowcy:**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | SP9-529 | 329 |
| 2. | SP6-018 | 304 |
| 3. | SP6-069 | 294 |
| 4. | SP8-021 | 287 |
| 5. | SP1-502 | 264 |
| 6. | SP3-049 | 248 |
| 7. | SP6-504 | 234 |
| 8. | SP6-502 | 224 |
| 9. | SP6-017 | 128 |
| 10. | SP1-503 | 119 |
| 11. | SP8-099 | 114 |
| 12. | SP2-612 | 80 |
| 13. | SP9-138 | 72 |
| 14. | SP3-059 | 48 |

Komisja zawodów przeprasza uczestników za opóźnienie w ogłoszeniu wyników, spowodowane trudnościami technicznymi.

9 radiostacji nie przesłało dzienników, przez co inni uczestnicy stracili wiele punktów. Takie niesportowe zachowanie się będzie w przyszłości surowo piętnowane. Dotyczy to również pracowania fonią w czasie trwania zawodów (2 stacje SP5) oraz przekraczania regulaminu przez pracę na większej mocy, co stwierdzono u kilku stacji mimo, że miały one dzienniki poświadczone przez WKTE. Takie nadużywanie sportowego zaufania stawia pod znakiem zapytania cel organizowania krajowych zawodów na małej mocy. Gdzie amatorski „ham spirit"?

Komisja zawodów otrzymała szereg cennych wniosków odnośnie zmiany regulaminu i dołoży starań, aby zostały one uwzględnione w regulaminie zawodów QRP w roku 1957.

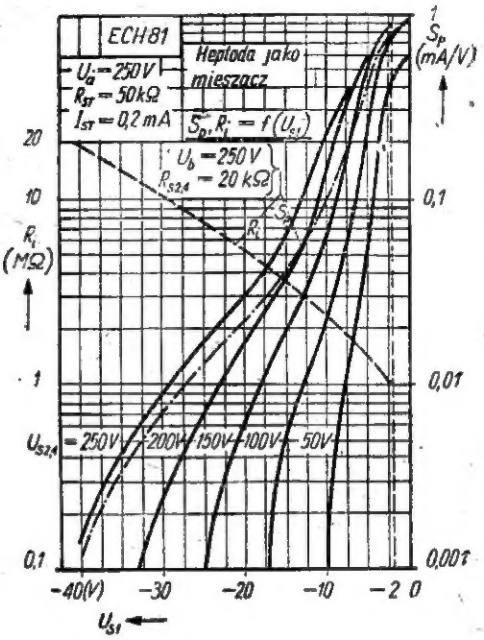
Przewodniczący Komisji
*inż. Józef Patkaniowski SP9PP*

# NOWOCZESNE LAMPY ODBIORCZE

PODAJEMY charakterystyki i przykłady zastosowań niektórych typów nowoczesnych lamp serii „Noval", a mianowicie: triody-heptody ECH81, triody-pentody ECL80, pentody końcowej EL84 oraz pentody EL86 dla układów przeciwsobnych bez transformatora wyjściowego.

Lampa ECH81 (odpowiednik 6AJ8), zbliżona do ECH4, ECH21 — stosowana jest w odbiornikach AM w normalnych układach stopnia przemiany, a często również w odbiornikach AM-FM, w których dla zakresu UKF trioda pracuje jako stopień przemiany i równocześnie jako oscylator, zaś heptoda jako drugi stopień pośr. cz. lub jako wzmacniacz w.cz., natomiast dla zakresów pozostałych — jako normalny heptodowy stopień przemiany.

Dzięki oddzielnemu wyprowadzeniu siatki trioda lampy może być wykorzystana również w różnych układach stopnia m.cz.




Rys. 22

Dane techniczne (cokół rys. 21)

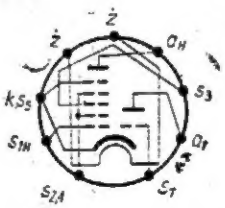
$U_z$ = 6,3 V
$I_z$ = 0,3 V

*Heptoda*

| | | |
|---|---|---|
| $U_a$ = 250 V | $S$ = 2,4 mA/V | $U_{s2max}$ = 300 V |
| | | $U_{zk}$ = 100 V |
| $U_{s2}$ = 100 V | $R_i$ = 700 kΩ | $I_k$ = 12,5 mA |
| | | $R_{s1}$ = 3 MΩ |
| $U_{s1}$ = —2 V | $R_{s2}$ = 40 kΩ | $R_{zk}$ = 20 kΩ |
| $I_a$ = 6,5 mA | $P_a$ = 1,7 W | $C_{as}$ = 0,01 pF |
| $I_{s2}$ = 3,8 mA | $P_{s2}$ = 1 W | $C_{wejsc}$ = 4,8 pF |
| | $U_{a\,max}$ = 300 V | $C_{wyjsc}$ = 7,9 pF |

*Trioda*

| | | |
|---|---|---|
| $U_a$ = 100 V | | |
| $U_{s1}$ = 0 V | $I_k$ = 6,5 mA | |
| $I_a$ = 13,5 mA | $R_{s1}$ = 3 MΩ | |
| $S$ = 3,7 mA/V | $C_{as}$ = 1 pF | |
| $R_i$ = 6 kΩ | $C_{wejsc}$ = 2,7 pF | |
| $P_a$ = 0,8 W | $C_{wyjsc}$ = 2,3 pF | |
| $U_{a\,max}$ = 250 V | | |




Rys. 21

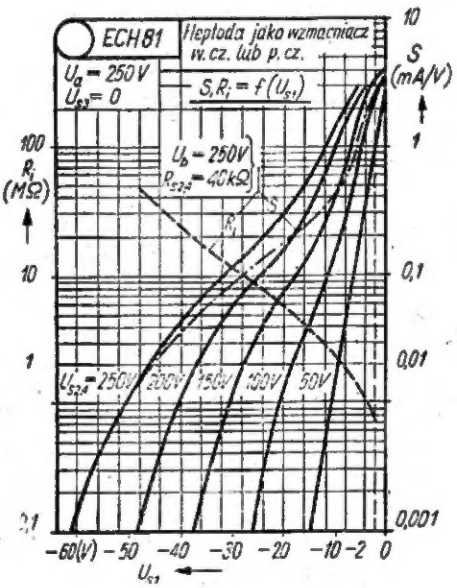
Warunki pracy

*Wzmacniacz w.cz., p.cz.*

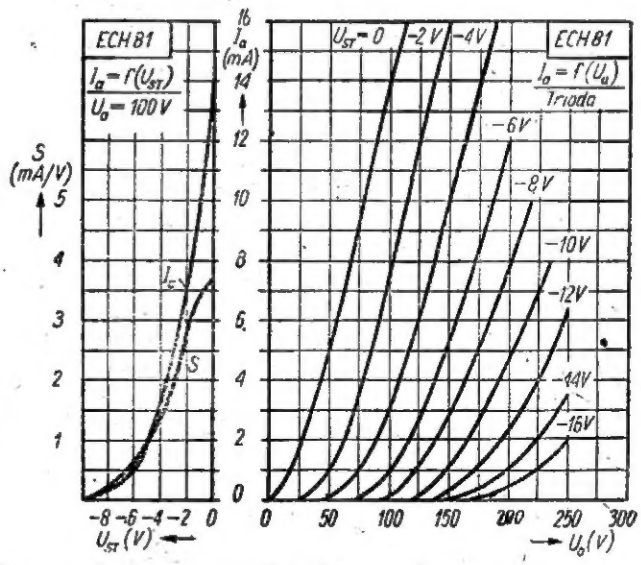
| | | |
|---|---|---|
| $U_b$ = 250 V | $R_k$ = 195 Ω | $R_i$ = 0,7 MΩ |
| $U_{s1}$ = 100 V | $I_a$ = 6,5 mA | $R_{sz}$ = 12 kΩ |
| $R_{s2}$ = 40 kΩ | $I_{s2}$ = 3,8 mA | |
| $U_{s1}$ = — 2 V | $S$ = 2,4 mA/V | |

*Mieszacz*

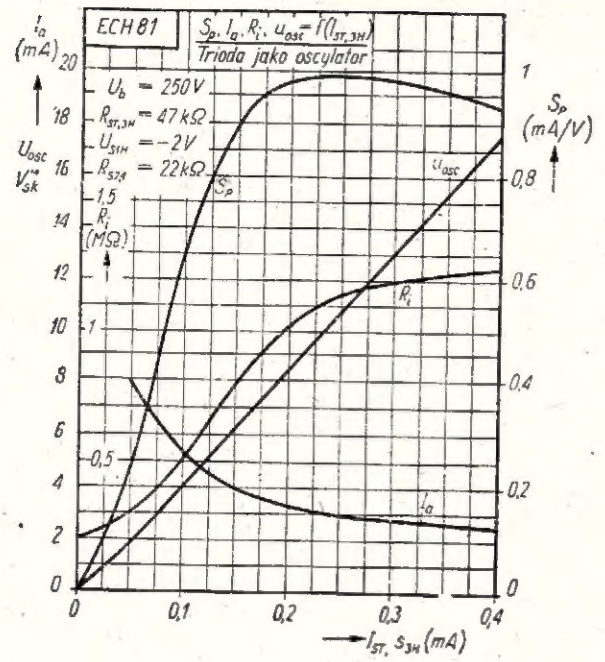
| | | |
|---|---|---|
| Ub = 250 V | $U_{s1}$ = —2 V | $S_p$ = 0,77 mA/V |
| $U_{s2}$ = 103 V | $R_k$ = 130 Ω | $R_i$ = 1 MΩ |
| $R_{s2}$(Rd = 22) 47 kΩ | Ia = 3,25 mA | |
| $U_{aT}$ = 100 V | $I_{s2}$ = 6,7 mA | |
| $R_{aT}$ = 30 kΩ | $I_{aT}$ = 4,5 mA | |
| $R_{s1T}$ = 50 kΩ | $I_{sT}$ = 0,2 mA | |



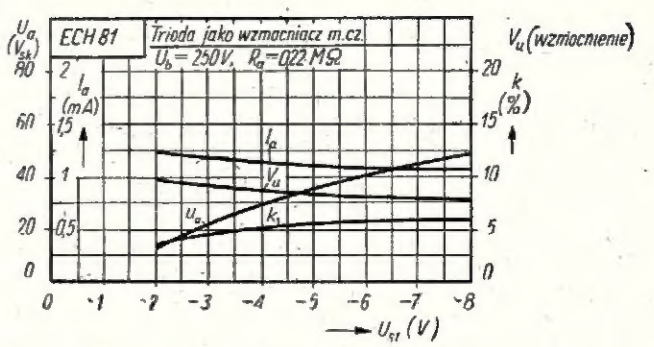

Rys. 23



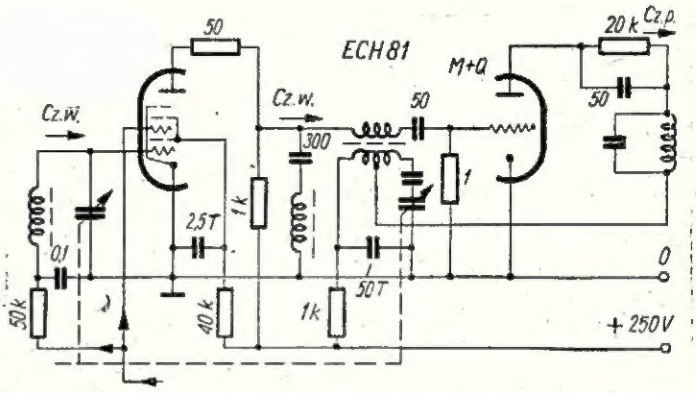

Rys. 24




Rys. 25




Rys. 26




Rys. 27

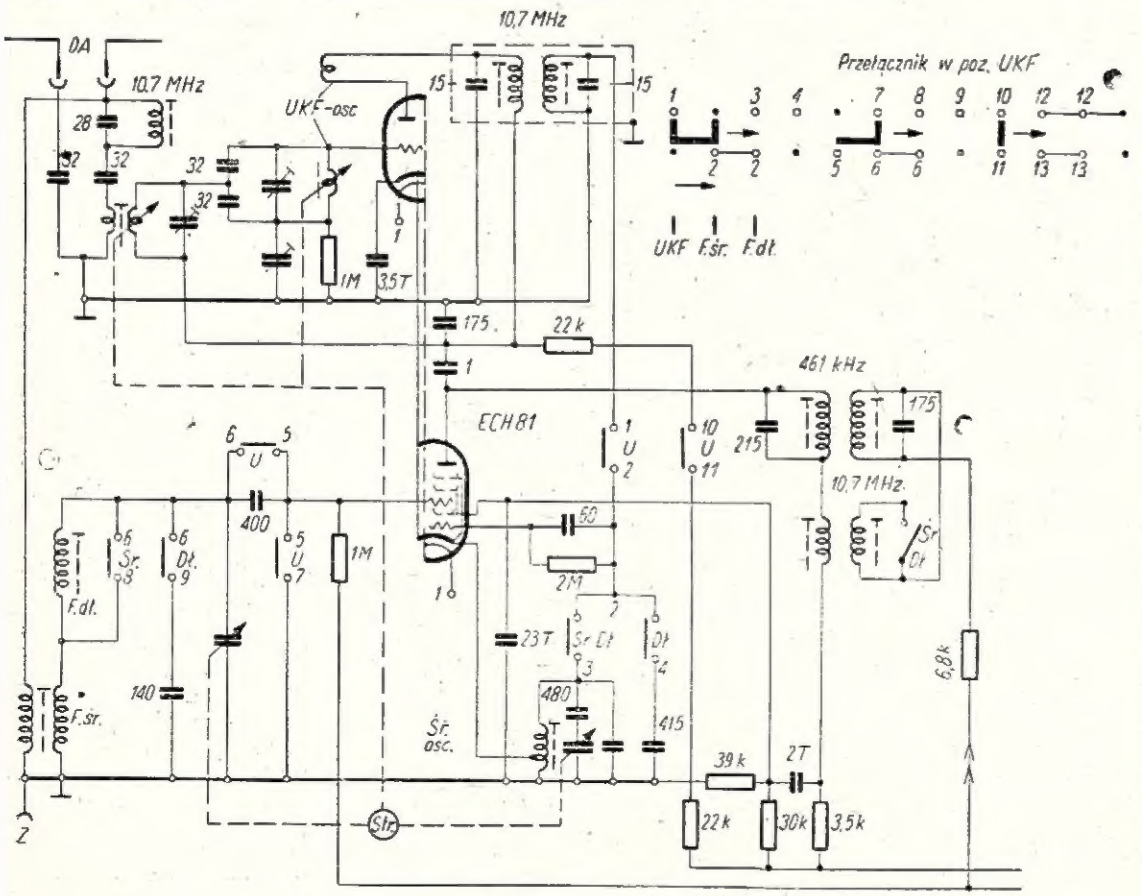
Charakterystyki nachylenia lampy w stopniu przemiany i wzmocnienia w.cz. przedstawione są na rys. 22 i 23.

Rys. 24 przedstawia charakterystykę anodową triody, zaś rys. 25 charakterystykę dynamiczną w układzie oscylatora.

Rys. 26 przedstawia charakterystyki dynamiczne triody w układzie wzmacniacza m.cz.

Rys. 27 przedstawia zastosowanie ECH81 w odbiorniku FM, przy czym heptoda pracuje w stopniu w.cz., a trioda w stopniu przemiany jako oscylator-mieszacz (Gründig).

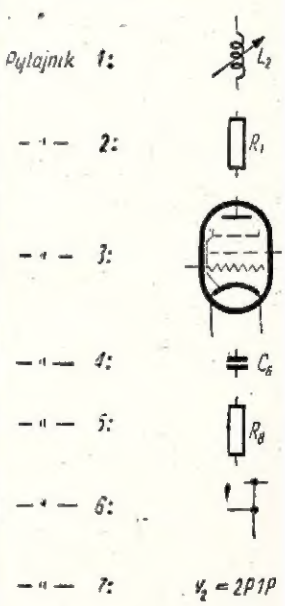
Rys. 28 przedstawia bardzo interesujący układ (Radione) wejścia odbiornika AM-FM, w którym heptoda pracuje jako mieszacz-oscylator (pentagrid), zaś w zakresie UKF trioda pracuje jako mieszacz, a heptoda jako wzmacniacz pośr. cz.




Rys. 28

dcn. M. F.

## *Rozwiązanie ćwiczenia rozrywkowego z nru 3/57*



## *Uwaga przedsiębiorstwa i instytucje państwowe, spółdzielcze i prywatne*

*P. P. Wydawnictwa Komunikacyjne zawiadamiają przedsiębiorstwa przemysłowe, handlowe i usługowe, że do wojewódzkich Spisów Telefonów i Rozkładów Jazdy Pociągów na rok 1957/58 wprowadzają dział ogłoszeń (p.n. Informator Ogłoszeniowy).*

*W dziale tym zainteresowane przedsiębiorstwa będą mogły zamieszczać informacje o swojej działalności, specjalizacji, produkowanych artykułach, adresie itp. Reklama w Spisach Telefonów i Rozkładach Jazdy ma charakter trwały.*

*Z uwagi na b. wysokie nakłady i konieczność posługiwania się publikacjami w życiu codziennym, w podróży, w urzędach pocztowych i rozmównicach publicznych zamieszczone w nich informacje reklamowe docierają do najdalszych zakątków kraju.*

*O warunkach zamieszczania ogłoszeń informuje i przyjmuje zlecenia Dział Zbytu Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, tel. 400-61 do 7.*

*Wydawnictwa Komunikacyjne*
*Przedsiębiorstwo Państwowe*

## WYKAZ STACJI TELEWIZYJNYCH ZACHODNIO-EUROPEJSKICH

(czynnych lub przewidzianych do uruchomienia)

I. STANDART CCIR — 625 LINII

| kanał | f-wizji MHz | f-fonii MHz | nazwa stacji |
|---|---|---|---|
| **a) Niemiecka Republika Federalna** | | | |
| 2 | 48,25 | 53,75 | Bremen-Oldenburg<br>Gruenten |
| 3 | 55,25 | 60,75 | Bremen-Stadt<br>Wasserkuppe-Kreuzberg |
| 4 | 62,25 | 67,75 | Raichberg<br>Flensburg |
| 5 | 175,25 | 180,75 | Biedenkopf-Sackpfeife<br>Bonn<br>Friedrichshafen<br>Idar-Obersberg<br>Tüttlingen |
| 6 | 182,25 | 187,75 | Koblenz-Waldech<br>Trier<br>Ravenburg<br>Singen<br>Nürnberg |
| 7 | 189,25 | 194,75 | Baden-Baden<br>Berlin<br>Freiburg<br>Kaiserslautern<br>Hocher Meissner<br>Zweibrücken<br>Konstanz<br>Passau |
| 8 | 196,25 | 201,75 | Hannover<br>Aalen<br>Feldberg-Schw.<br>Bamberg |
| 9 | 203,25 | 208,75 | Hamburg<br>Langenberg<br>Hornigsrinde |
| 10 | 210,25 | 215,75 | Harz-West<br>Weinbiet<br>Wendelstein<br>Würzburg |
| 11 | 217,25 | 222,75 | Kiel<br>Köln<br>Stuttgart<br>Teutoburgerwald |
| **b) Belgia** | | | |
| 2 | 48,25 | 53,75 | Antwerpen<br>Tielf |
| 3 | 55,25 | 60,75 | Liège |
| 8 | 196,25 | 201,75 | Bruxelles (p)<br>Braine Le-Comte |
| 10 | 210,25 | 215,75 | Bruxelles (p) |
| 11 | 217,25 | 222,75 | Neufchâteau |
| **c) Austria** | | | |
| — | 49,75 | 55,25 | Wien (Kahlenberg)<br>St. Pölten Jauerling |
| 4 | 62,25 | 67,75 | Innsbruck |
| 5 | 175,25 | 180,75 | Wien (Kahlenberg)<br>Bregenz-Pfänder |
| 6 | 182,25 | 187,75 | Linz |
| 7 | 189,25 | 194,75 | Graz-Schöckl |
| 8 | 196,25 | 201,75 | Salzburg |
| **d) Szwajcaria** | | | |
| 2 | 48,25 | 53,75 | Bantiger (Berno) |
| 3 | 55,25 | 60,75 | Uetliberg (Zürich) |
| 4 | 62,25 | 67,75 | La Dôle |
| 10 | 210,25 | 215,75 | Basel<br>Gempen |
| **e) Dania** | | | |
| 3 | 55,25 | 60,75 | Fyn |
| 4 | 62,25 | 67,75 | Koebenhavn |
| 5 | 175,25 | 180,75 | Aalborg<br>Bornholm |
| 6 | 182,25 | 187,75 | Naestved |
| 7 | 189,25 | 194,75 | Sonderjylland |
| 8 | 196,25 | 201,75 | Aarhus |
| 10 | 210,25 | 215,75 | Skive |
| **f) Holandia** | | | |
| 4 | 62,25 | 67,75 | Lopik |
| 5 | 175,25 | 180,75 | Eindhoven<br>Roermond |
| 7 | 189,25 | 194,75 | Goes<br>Markelo |
| **g) Szwecja** | | | |
| 4 | 62,25 | 67,75 | Stockholm (eksp.) |
| 5 | 175,25 | 180,75 | Stockholm |

**Cena zł. 5**

**h) Norwegia**

| kanał | f-wizji MHz | f-fonii MHz | nazwa stacji |
|---|---|---|---|
| 4 | 62,25 | 67,75 | Oslo (eksp.) |

**i) Hiszpania**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 48,25 | 53,75 | Barcelona |
| 3 | 55,25 | 60,75 | Madrit |

**j) Włochy**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 62,25 | 67,75 | Monte Penice |
| | | | M. Faito (Napoli) |
| | | | M. Luco |
| | | | M. Nerone |
| | | | M. Pelegrino |
| | | | Pomarico |
| — | 82,25 | 87,75 | Torino |
| | | | M. Argentario |
| | | | Gambarie |
| | | | Punta Badde Urbara |
| | | | Roseto Capo Spulico |
| 5 | 175,25 | 180,75 | M. Serra |
| | | | M. Venda |
| | | | M. Caccia |
| | | | M. Lauro |
| | | | M. Scuro |
| — | 201,25 | 206,75 | Paganella-Trento |
| | | | Milano |
| | | | Rzym |
| | | | S. Cerbone |
| | | | Triest |
| | | | Messina |
| | | | M. Cammarata |
| | | | M. Conero |
| | | | M. Vergine |
| | | | Orimini |
| 10 | 210,25 | 215,75 | Monte Peglia |
| | | | Portofino |
| | | | M. Favone |
| | | | M. Libera |
| | | | M. Sanbuco |
| | | | M. Soro |

II. STANDART BRYTYJSKI — 405 LINII

| | | |
|---|---|---|
| 45,00 | 41,50 | Glencairn (p) |
| | | London (Alexandra Palace) |
| | | Divis |
| | | London (Crystal Palace) |
| 51,75 | 48,25 | Brighton (p) |
| | | Holme Moss |
| | | N. Hessary Tor |
| | | Dover |
| | | Londonderry |
| | | Rosemarkie |
| 56,75 | 53,25 | Kirk O'Shotts |
| | | Norwich |
| | | Rowridge |
| | | Llaen Plwy |
| 61,75 | 58,25 | Aberdeen (p) |
| | | Sutton Coldfield |
| | | Channel Is. |
| | | Meldrum |
| | | Carlisle |
| 66,75 | 63,25 | Douglas (p) |
| | | Pontop Pike |
| | | Wenvoe |
| | | Isle of Man |
| 189,75 | 186,25 | Hints |
| 194,75 | 191,27 | Croydon (p) |
| | | Winterhill |

III. STANDART FRANCUSKI — 819 LINII

| | | |
|---|---|---|
| 52,40 | 41,25 | Monte Carlo (eksp.) |
| | | Saarbrücken |
| | | Caen |
| | | Limognes |
| | | Auxerre |
| | | Chaumont |
| 65,55 | 54,40 | Rennes |
| | | Nantes |
| | | Bessancon |
| | | Carcassone |
| | | Bastia |
| | | Ajaccio |
| 164,00 | 175,15 | Lyon-Ville |
| | | Strassbourg |
| | | Reims |
| | | Le Havre |
| | | Rennes |
| | | Pic du Midi (p) |
| 173,40 | 162,25 | Metz-Luttange |
| | | Cannes-Nice |
| | | Metz-Nancy |
| | | Clemond-Ferrand |
| 177,15 | 187,75 | Saarbrücken |
| 177,15 | 188,30 | Nancy (p) |
| | | Cognac |
| | | Savoie |
| | | Jura |
| 185,25 | 174,10 | Lille |
| | | Paris |
| 186,55 | 175,40 | Marseille |
| | | Mulhouse |
| | | Saint-Entienne |
| | | Brest |
| | | Mézières |
| 190,30 | 201,45 | Bourges |
| 199,70 | 188,55 | Monte-Carlo |
| | | Dijon |
| | | Grenoble |
| | | Rouen |
| | | Bordeaux |
| 203,45 | 214,60 | Toulon |
| | | Amiens |
| | | Besancon |
| | | Tulle-Brive |
| 212,85 | 201,70 | Lyon (Mt. Pilat) |
| | | Cherbourg |
| | | Le Mans-Tours |
| | | Vannes |
| | | Verdun |

(p) — prowizoryczna
(eksp.) — eksperymentalna

Opracował na podstawie *„La Television Practique"*

*O. S.*